EXD

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

LIBRARY
8 MAY 1947
Eu 86

JAARGANG 53 - 1947
2e AFLEVERING

Uitgave van de
NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE VEREENIGING

Onder Redactie van
Prof. Dr W. K. J. ROEPKE; Mej. H. L. G. DE BRUYN; Dr J. A. A. M. H. GOOSSENS;
Ir P. HUS en Dr A. J. P. OORT

Redactie-adres: Lab. v. Mycologie en Aardappelonderzoek, Wageningen

INHOUD

A. J. P. OORT – Stuifbrand specialisatie, een probleem voor den kweker. Onderzoekingen over Stuifbrand, III. *With a summary: Specialisation of Loose Smut of Wheat, a problem for the breeder. Researches on Smut, III.* 25
T. H. THUNG – Antagonistische acties van viren, I. *With a summary: Antagonistic actions of viruses, I.* 43

KORTE MEDEDELINGEN

J. W. LACKAMP - Over den smaak van stoppelknollen in verband met den weerstand tegen knolvoet. *With a summary: The taste of turnips in relation to the resistance against Club Root* 49
J. ZWARTENDIJK – Is de aantasting van Pestalozia Guepini op Rhododendrum primair of secundair? 55
J. GREMMEN Jr – Een bladvlekkenziekte bij bonen veroorzaakt door Isariopsis griseola Sacc. *With a summary: Leaf spots in beans caused by Isariopsis griseola Sacc.* 55
P. J. SCHENK – De Chrysanten-Galmug. *With a summary: The Chrysanthemum Gall Midge* 57
C. A. KOPPEJAN – De Iepenziekte 59

BOEKBESPREKING

H. M. QUANJER – J. G. Leach, Insect transmission of plant diseases 59
W. K. J. ROEPKE – A. M. Massee, The pests of fruits and hops 63
In memoriam Herman Lindeman door W. K. J. Roepke 63

BESTUURSMEDEDELINGEN

Het adres van den nieuwen penningmeester is:

Ir J. W. Seinhorst,
Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek,
Binnenhaven 4, Wageningen.

Op de Algemene Ledenvergadering is de contributie ingaande 1 Januari 1947 vastgesteld op f 5.—.

Aan de leden, die nog niet betaald hebben, zal binnenkort een postkwitantie ten bedrage van f 5.— + f 0.20 incassokosten aangeboden worden. Aan degenen, die reeds f 4.— betaalden, zal een kwitantie ten bedrage van f 1.— zonder incassokosten aangeboden worden.

Wij verzoeken U daarom van af heden geen contributie meer te betalen per giro.

TUINBOUWGIDS 1947

Voor ons ligt de Tuinbouwgids 1947, een boekje van bijna 600 pagina's, dat een schat aan gegevens en wetenswaardigheden bevat op alle gebieden van de Tuinbouw. Een groot aantal goede afbeeldingen, tekeningen en grafieken is opgenomen, terwijl een viertal gekleurde platen ons een indruk geven van de fraaie kleuren van enige normale en gebroken tulpen.

Het is de tweede uitgave. De eerste verscheen in 1945 — tengevolge van de oorlogsomstandigheden — in zeer beperkte oplaag. De veel grotere oplaag van de herdruk, in 1946 verschenen, was in zeven weken uitverkocht. Wél een bewijs dat deze uitgave in een grote behoefte voorziet.

Er zou geen aanleiding zijn om de Tuinbouwgids hier te bespreken, wanneer niet een groot gedeelte van de inhoud (bijna een vierde gedeelte) gewijd was aan ziekten en ziektenbestrijding.

In het algemeen technisch gedeelte vinden we een artikel over de bestrijding van ratten en muizen, gevolgd door een overzichtsartikel over de bestrijdingsmiddelen (blz. 201) waarbij 22 rubrieken worden onderscheiden. Een ziektebestrijdingstabel (blz. 218) geeft een opsomming van ziekten en beschadigingen die van algemene aard zijn, zodat deze lijst steeds geraadpleegd moet worden naast de tabellen die op de speciale gewassen betrekking hebben.

Bij de bijzondere teelten zijn uitvoerige tabellen over ziekten en bestrijding opgenomen. Deze tabellen zijn door de meest ter zake deskundigen opgesteld, zodat zij aan hoge eisen voldoen. Deze tabellen zijn te vinden voor de groenteteelt (Ir P. Hus) op blz. 288, voor de fruitteelt op blz. 358, voor de bloembollenteelt (C. Schoen) op blz. 394, voor de boomteelt (J. Zwartendijk) op blz. 435, voor de bloementeelt (C. J. Augustijn, G. S. van Marle en D. Noordam) op blz. 486. In de tabellen zijn de ziekten gerangschikt volgens de gewassen, die in alphabetische volgorde zijn opgenomen, hetgeen het opzoeken zeer eenvoudig maakt.

Een aantal kortere arikeltjes over plantenziekten gaan aan de tabellen vooraf.

Aan allen, die iets met ziektebestrijding te maken hebben, ook voor niet-tuinbouwers, kan deze Tuinbouwgids van groot practisch belang zijn, en wij kunnen het aanschaffen van deze gids dan ook warm aanbevelen. O.

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES (HOLLAND)

KONINGIN EMMAPLEIN 5 - ROTTERDAM

Bestrijdingsmiddelen tegen Plantenziekten

MAASSTRAAT 1
ROTTERDAM
TELEFOON 25601

Bestrijdingsmiddelen
Sproeimachines en
Sproeiapparaten

NEDERLANDSCHE
PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

Onder redactie van Prof. Dr W. K. J. ROEPKE; Mej. H. L. G. DE BRUYN;
Dr J. A. A. M. H. GOOSSENS; Ir P. HUS en Dr A. J. P. OORT

Redactie-adres: Lab. voor Mycologie en Aardappelonderzoek, Wageningen
Drukkers-Uitgevers: H. Veenman en Zonen - Wageningen

53e JAARGANG (1947) **2e AFLEVERING** **MAART-APRIL**

STUIFBRAND SPECIALISATIE, EEN PROBLEEM VOOR DEN KWEKER[1])

Onderzoekingen over Stuifbrand, III

With a summary: Specialisation of Loose Smut of Wheat, a problem for the breeder. Researches on Smut, III

DOOR

Dr A. J. P. Oort

Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek, Wageningen

I. INLEIDING

Heeft de kweker eenmaal de eerste schreden gedaan op het moeilijke pad van het doelbewust kweken van resistente rassen, dan heeft hij ook de consequenties, die dit met zich mede brengt, te aanvaarden. Eén van de feiten, waarmee hij rekening heeft te houden, is een meer of minder ver gaande specialisatie van de parasiet, wat betreft de keuze van zijn gastheerrassen. Het verschijnsel van deze zogenaamde physiologische specialisatie, het verschijnsel dus van het uiteenvallen van een parasiet in een aantal aan bepaalde rassen aangepaste stammen, is thans zo algemeen bekend, dat een nadere uiteenzetting achterwege kan blijven.

Deze gespecialiseerde stammen van de parasiet worden physiologische rassen of kortweg physios genoemd.

Ook van de stuifbrand van de tarwe (*Ustilago tritici*) kent men physiologische rassen, hoewel de specialisatie, voor zover wij thans weten, lang niet zo ver gaat als bijv. bij de roestzwammen.

Voor ons land is het vraagstuk van de specialisatie actueel geworden, toen bleek, dat een aantal rassen, die resistent zijn voor de gewone Juliana stuifbrand, soms op het veld stuifbrand vertoonden. Een aantal van deze gevallen zijn reeds in 1940 gesignaleerd (Oort, 6), terwijl er later nog meer dergelijke gevallen zijn bekend geworden (Oort, 8).

Ook in het buitenland zijn een aantal physios van de stuifbrand vastgesteld, zoals uit de onderzoekingen van Grevel (3), Radulescu (9), Hanna (4) en Moore (5 en in litt.) voor Europa en Noord-Amerika blijkt. Het is thans nog niet mogelijk te bepalen hoever de specialisatie gaat, omdat de onderzoekers in

[1]) Ontvangen voor publicatie Jan. 1947.

de verschillende landen gebruik hebben gemaakt van ter plaatse verbouwde rassen, zodat de uitkomsten van het ene land niet direct te vergelijken zijn met die van een ander land. Het totaal aantal physios kan op een 15- tot 20-tal geschat worden, waarvan er 4 of 5 in ons land voorkomen.

Voor den kweker brengt deze specialisatie moeilijkheden met zich mede. Bij het kiezen van zijn geniteurs moet hij er rekening mee houden, en de selectietechniek zal aangepast moeten worden aan het werken met een aantal physios tegelijk. De volgende vragen komen daarbij naar voren.

In de eerste plaats kan men zich afvragen welke physios in ons land voorkomen en hoe men ze kan onderscheiden. Dan dringt zich de vraag op of de physios constant zijn en of en hoe nieuwe physios kunnen optreden. Een vraag van practische betekenis is het, of de kweker met een mengsel van verschillende physios kan werken, aangezien dit de inoculatie in hoge mate zou vereenvoudigen. En tenslotte: Welke rassen zijn de meest geschikte geniteurs?

II. METHODE EN MATERIAAL

Voor de methode en het materiaal kan kortheidshalve verwezen worden naar vorige publicaties (OORT, 6 en 7). Enkele belangrijke punten zullen hier nog naar voren gebracht worden.

a. Tarwerassen. Wat betreft de tarwerassen is voor het onderzoek over de specialisatie gebruik gemaakt van een 28-tal zomertarwerassen. Hoewel het aanvankelijk in de bedoeling lag om in het standaardsortiment (bestaande uit de standaardrassen of differential hosts, dat zijn rassen met behulp waarvan de physios het beste zijn te determineren of te differentiëren) ook wintertarwerassen op te nemen, moest hiervan na enige strenge winters met veel uitwinteringsschade worden afgezien. Wel zijn 22 wintertarwerassen op hun vatbaarheid voor de verschillende physios onderzocht. Men zie hiervoor hoofdstuk VI.

Onder de 28 gebruikte zomertarwerassen zijn opgenomen:

1. De in ons land algemeen verbouwde rassen, Blanka, van Hoek, Mansholts Witte en Carma en de overgangstarwes Bersée, Chanteclair, Picardie en Vilmorin 29.
2. 9 rassen van het Canadese standaardsortiment (HANNA, 4) nl. Renfrew, Preston, Kota, Ceres, Little Club, Marquis en Reward en de tot *Triticum durum* behorende rassen Mindum en Pentad.
3. De keuze van de overige 11 rassen berustte voor een deel op het voorkomen van stuifbrand in deze rassen.

Onder de 22 wintertarwerassen zijn een aantal algemeen verbouwde rassen opgenomen, daarnaast een aantal, die voor ons land geen cultuurwaarde hebben, voor het vatbaarheidsonderzoek evenwel van belang werden geacht.

b. Herkomsten stuifbrand. Onder herkomst wordt verstaan een stuifbrandmonster, dat op één plaats in één ras is verzameld. Daarbij wordt er niet op gelet of van één dan wel van meer aren wordt uitgegaan. De herkomsten worden aangeduid met hoofdletters, terwijl de generatie met een cijfertje rechts onder wordt aangegeven. Dus b.v. F_6. Een na inoculatie met E_1 op Florence × Aurore ontstane stuifbrandvorm wijkt in vele opzichten van de E-herkomst af en wordt met E_1 – a aangeduid.

Hieronder volgt een lijstje van de gebruikte herkomsten, met jaar van isolatie, ras waarop gevonden en land van herkomst.

TABEL I. Herkomst stuifbrand. *Origin of Smut collections*

Aanduiding herkomst	Jaar van isolatie	Gevonden op:	Land van herkomst
B	1936	Juliana wt	Nederland
C	1938	van Hoek zt	Nederland
D	1938	Kota zt	Canada
E	1939	Thew zt	Australië
E_1-a	1940	Florence × Aurore zt	Australië-Nederland
F	1940	Peragis 8057 wt	Duitsland [1])
G	1940	Pévèle wt	Frankrijk [1])
H	1939	v.RümkersDikkop zt	Duitsland [1])
I	1939	Picardie overg.t	Frankrijk [1])
K	1940	Peragis 368/20 zt	Duitsland

wt = wintertarwe, zt = zomertarwe

[1]) Deze rassen waren, vóórdat zij bij het onderzoek betrokken werden, waarschijnlijk reeds enige jaren in ons land in beproeving. Herkomst stuifbrand, alhoewel oorspronkelijk uit het buitenland afkomstig, kan dus als inlands worden beschouwd.

Zoveel mogelijk wordt elke herkomst vermeerderd op het ras, waarop het oorspronkelijk is verzameld. Noodgedrongen moest hier wel eens van worden afgeweken. Een uitvoerige afstammingstabel bij OORT (7).

III. DE VATBAARHEID VAN 28 ZOMERTARWERASSEN VOOR 10 STUIFBRANDHERKOMSTEN. HET STANDAARDSORTIMENT

Om na te gaan welke physios in ons land voorkomen en hoe men deze kan onderscheiden, is het nodig, om een groot aantal rassen te onderzoeken op hun vatbaarheid voor een groot aantal herkomsten. Hiervoor werden 28 zomertarwerassen met 10 stuifbrandherkomsten geïnoculeerd. Van de 280 mogelijke combinaties werden er 273 uitgevoerd, waarvan 75 eenmaal, 100 tweemaal en 98 drie- tot vijfmaal.

Bij dit onderzoek is gebleken, dat er tenminste drie factoren-complexen in het spel zijn, die te zamen de vatbaarheid bepalen. Aan de hand van de verkregen resultaten en inzichten zal hier een beeld worden ontworpen van het verloop der infectie. Het lag in de bedoeling dit beeld te verifiëren door een anatomisch onderzoek; wegens de oorlogsomstandigheden zijn het gefixeerde materiaal en de reeds gemaakte preparaten verloren gegaan.

De drie factoren-complexen zullen nu onder A, B en C afzonderlijk besproken worden.

A. Wanneer de sporen op de stempel terecht gekomen en gekiemd zijn, treedt bij een vatbare soort infectie op: de schimmel groeit door de stijl heen en infecteert de jonge kiem. We moeten ons voorstellen, dat de snelheid waarmee de parasiet binnen dringt verschillend kan zijn. Is de uitbreidingssnelheid groot, dan zullen uiteindelijk veel planten ziek worden, terwijl tegelijkertijd de kans groot is, dat vele spruiten en ten slotte vele halmen van elke plant geïnfecteerd worden. Is de uitbreidingssnelheid daarentegen klein, dan wordt maar een klein aantal planten ziek en zal van elke zieke plant ook maar een klein aantal halmen aangetast worden.

Inderdaad blijkt er een positieve correlatie te bestaan tussen het percentage zieke planten (aantasting van het gewas) en het percentage aangetaste halmen per plant (aantasting van de plant) (fig. 1 en 3). Het is voor een aantal plantenziekten, o.a. de virusziekten, gebruikelijk om, wanneer het gaat om het percentage zieke planten, van vatbaarheid te spreken en wanneer het gaat om de hevigheid, waarmee de ziekte zich openbaart (in het geval van de stuifbrand dus het

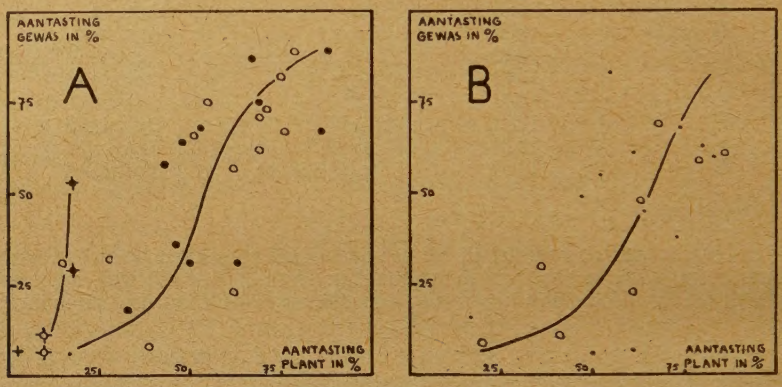


Fig. 1. Verband tussen de aantasting van het gewas (percentage zieke planten) en die van de plant (hevigheid van de infectie), A wanneer het ras niet overgevoelig is (normale stuifbrand), B wanneer het ras overgevoelig is (veldresistentie). Elk teken stelt één ras voor en is een gemiddelde uit 1–2 (kleine•), 3–8 (○) of 9–26 (grote •) bepalingen. + ras vertoont aarresistentie.
Relation between the attack of the crop (percentage of diseased plants) and that of the plant (severity of the infection), A when the variety is not hypersensitive (normal smut), B when the variety is hypersensitive (field resistance). Each dot represents one variety and is a mean out of 1–2 (small •), *3–8* (○) *or 9–26* (large •) *measurements. + variety shows ear-resistance.*

aantal zieke halmen per plant) van gevoeligheid. Het lijkt mij wenselijk om bij de stuifbrand van deze terminologie af te wijken en de aantasting van het gewas en de aantasting van de plant, die beide ten nauwste met elkaar samenhangen, terug te brengen tot één principe, dat hier uitbreidingsvatbaarheid zal worden genoemd.

Is de uitbreidingssnelheid nul of zo gering, dat de parasiet niet tijdig het vegetatiepunt kan bereiken en dus de aansluiting mist, dan blijft de plant gezond. Het gewas is onvatbaar.

B. Onafhankelijk van de uitbreidingssnelheid — dus van het snel of langzaam binnen dringen van de parasiet — kunnen zich nu twee gevallen voordoen. Of de plant verdraagt de schimmel òf de plant verdraagt deze niet. In het eerste geval is de plant althans voorlopig uiterlijk in niets van een gezonde plant te onderscheiden. Er treedt een toestand op, waarbij de parasiet zich normaal kan ontwikkelen en waarbij de plant geen zichtbaar nadeel ondervindt, een toestand die eusymbiose wordt genoemd (GÄUMANN, 1, 2). Eerst veel later, wanneer de plant in aar komt, blijkt dat de parasiet de overhand heeft gekregen en komen de bekende stuifbrandaren te voorschijn. De plant is verdraagzaam, tolerant; er treden geen afweerreacties op, de reactie is normaal of normergisch. Zie fig. 2 rechts.

Fig. 2. Florence × Aurore, links geïnoculeerd met physio 6 (overgevoelig), rechts met physio 5 (vatbaar, niet overgevoelig). Gezaaid 27 April 1943. Photo 2 Juni.
Florence × Aurore, at the left inoculated with physio 6 (hypersensitive), at the right with physio 5 (susceptible, non-hypersensitive). Sown 27 April 1943. Photo 2 June. Photo J. Boekhorst.

Verdraagt de plant de parasiet niet, dan ontspint zich een hevige strijd tussen plant en parasiet. Het gevolg is, dat de jonge planten ernstig ziek worden: de eerste twee of drie bladeren blijven abnormaal kort, zowel wat de bladschede als de bladschijf betreft en vertonen meestal chlorotische strepen en misvormingen en zijn dan gedraaid en gekronkeld. De planten blijven steken, groeien niet meer uit en gaan in vele gevallen aan de infectie te gronde. In andere gevallen treedt een langzaam herstel in, waarbij soms de hoofdspruit — in de meeste gevallen evenwel één of meer zijspruiten — tot planten met normale bladeren en aren uitgroeien. Deze halmen zijn meestal kleiner en fijner van bouw, maar zij brengen op normale wijze zaad voort, d.w.z. de aren zijn gezond. Het herstel is geen schijnherstel, want de ziekte is metterdaad overwonnen.

Deze toestand, waarbij plant en parasiet op leven en dood met elkaar strijden, wordt parabiose genoemd. De plant is overgevoelig, want zij reageert zo hevig op de infectie, dat zij daarbij dikwijls zelve te gronde gaat. De reactie is hypernormaal of hyperergisch (GÄUMANN, 1, 2). Zie fig. 2, links.

Vergelijkt men de overgevoeligheid (parabiose) met de toestand, waarbij normale stuifbrand optreedt (eusymbiose), dan komt men tot de volgende paradox.

Normale, uiterlijk *gezonde* planten geven *zieke* aren (stuifbrandaren).

Uiterlijk in hoge mate *zieke* planten geven (voor zover zij in leven blijven) *gezonde* aren.

Heeft eusymbiose tot resultaat, dat het gewas in sterke mate aangetast wordt, parabiose beschermt het gewas. Hoewel vatbaar, bant de plant de parasiet uit, zodat het gewas te velde gezond is. Wij kunnen in dit geval van veldresistent spreken.

Alle pogingen om eusymbiose in parabiose of omgekeerd te doen omslaan, door middel van veranderingen in de temperatuur van de pas geïnfecteerde aar, de temperatuur tijdens en na de kieming en de temperatuur tijdens de latere ontwikkeling van de plant, zijn mislukt. De plant reageert òf eusymbiontisch òf parabiontisch. Het zou te ver voeren hier een verklaring te geven van de zeer zeldzame uitzonderingen op deze regel.

Terwijl de toestand van eusymbiose (normale stuifbrand) zonder meer te velde bij het in aar komen is vast te stellen, is het met de overgevoeligheid iets anders. Alleen bij hevige infectie, zoals die bij kunstmatige inoculatie tot stand komt, is er op het veld iets waar te nemen: de zieke planten vallen weg, zodat de stand holler is dan normaal. Kweekt men evenwel geïnoculeerd zaad in bakjes onder gunstige omstandigheden (bij relatief hoge temperatuur) dan treden de overgevoeligheidsverschijnselen zeer duidelijk aan het licht.

Met nadruk moet er nog eens op gewezen worden, dat het optreden van de overgevoeligheidsreactie of van normale stuifbrand geheel onafhankelijk is van de uitbreidingsvatbaarheid. Zowel bij een sterke als bij een geringe uitbreidingsvatbaarheid kan normale stuifbrand of overgevoeligheid optreden. Alleen kan de uitbreidingsvatbaarheid in beide gevallen niet op dezelfde wijze bepaald worden. Bij de normale stuifbrand (eusymbiose) wordt deze eenvoudig bepaald door telling van het aantal stuifbrandplanten en het aantal stuifbrandhalmen per plant. Bij de overgevoeligheid kan men alleen afgaan op de overgevoeligheidssymptomen, die niet zo eenvoudig zijn vast te stellen als de stuifbrandverschijnselen. Voor de wijze waarop de aantasting van het gewas (percent zieke planten) en de aantasting van de plant (hevigheid van de overgevoeligheidsreactie) wordt be-

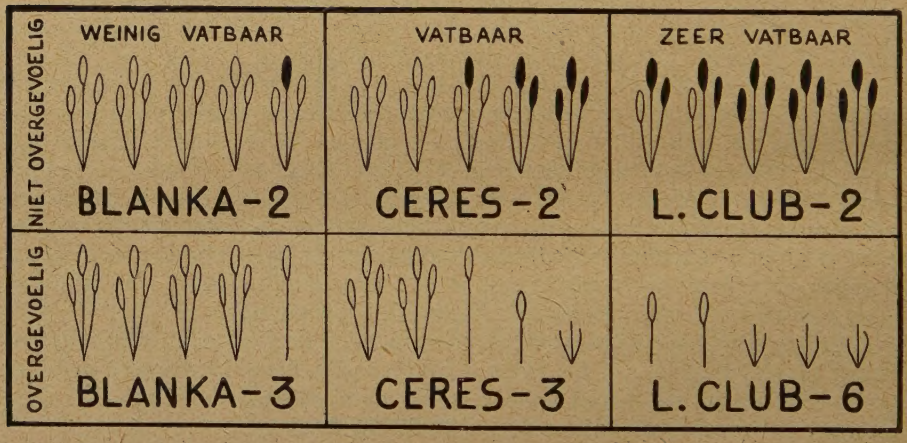


Fig. 3. Schema van het verband tussen de aantasting van het gewas (percentage zieke planten) en die van de plant (hevigheid van de infectie). De gekozen voorbeelden komen ongeveer overeen met de reacties van de daaronder geplaatste rassen op de daarna genoemde physios.
Scheme of the relation between the attack of the crop (percentage of diseased plants) and that of the plant (severity of the infection). The examples almost agree with the reactions of the varieties on the physios placed underneath.

▮ stuifbrandaar, *loose smut ear.*

↓ plant sterft in jeugdstadium, *plant died in seedling-stage.*

▯ kleine of dwerg-plant (gezond), *small or dwarfed plant (healthy).*

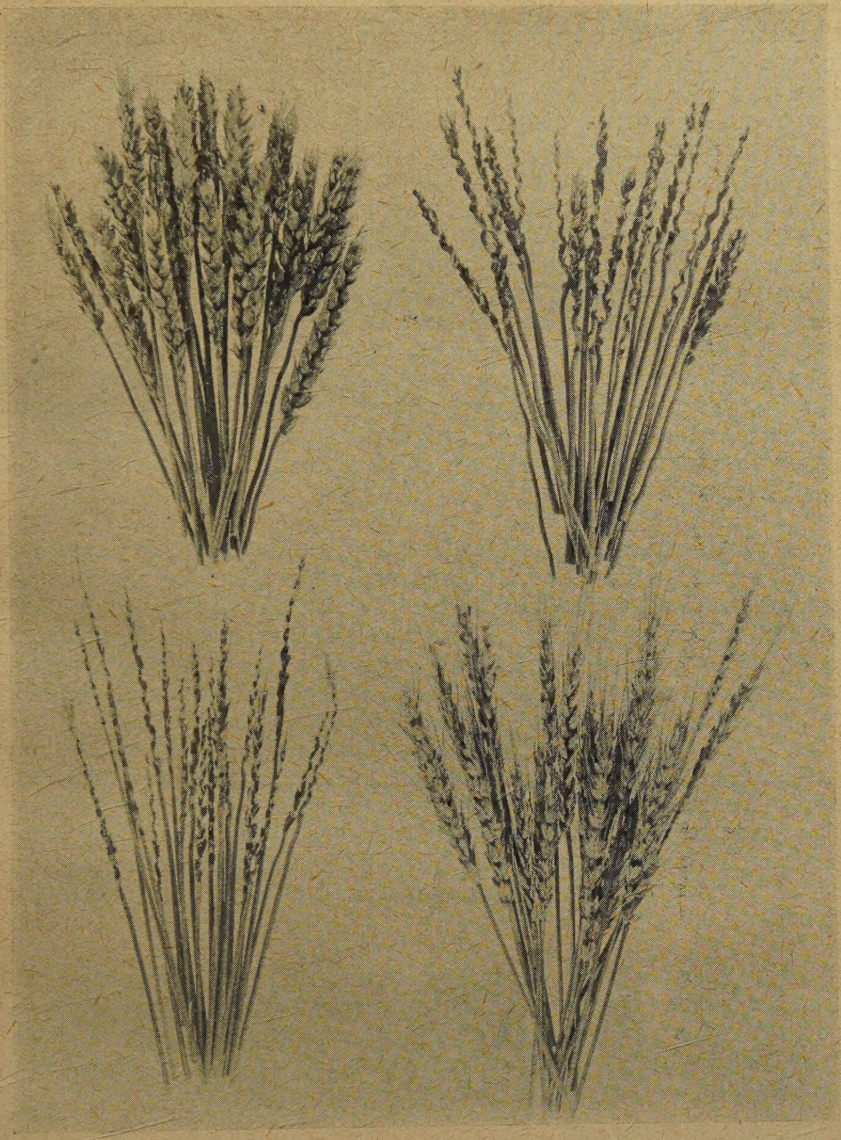


Photo J. Boekhorst.

Fig. 4. Normale stuifbrand en aarresistentie. Symptomen bij Kota-2 op de photo practisch niet zichtbaar. *Normal smut and ear-resistance. Symptoms with Kota-2 nearly invisible on the photograph.*

van Rümkers Dikkop

Physio 4 2

Kota

Physio 4 2

paald, zie men OORT (7). Ook bij de overgevoeligheid blijkt dezelfde correlatie te bestaan tussen het percentage zieke planten en de hevigheid van de reactie. Men kan dat ook zo zeggen. Worden veel planten ziek, dan heeft de ziekte een acuut verloop; er gaan van de zieke planten veel dood en er herstellen zich weinig. Worden er weinig planten ziek, dan heeft de ziekte een mild verloop; het merendeel van de zieke planten kan zich herstellen (fig. 1 en 3).

De onder A en B genoemde factoren-complexen kan men zich als volgt aanschouwelijk voorstellen. Denkt men zich de plant als een taaie stroop en de parasiet als een metalen staafje, dan zal het staafje des te langzamer binnendringen naarmate de stroop taaier is. De taaiheid van de stroop bepaalt dus de uitbreidingssnelheid. De schimmel ondervindt alleen een passieve weerstand. Is er nu alleen stroop zonder meer, dan zal tenslotte het staafje de stroop geheel doordringen en zal het doel bereikt worden. Er treden dan normale stuifbrandverschijnselen op. Is er een zuur aan de stroop toegevoegd, dan zal dit met het staafje gaan reageren en wel des te heviger, naarmate het staafje sneller binnendringt. Het staafje wordt door het zuur zodanig aangetast, dat het niet verder kan doordringen. De schimmel ondervindt een actieve weerstand en de overgevoeligheidsreactie treedt op.

C. In plaats van een normale stuifbrandaar, waarbij de gehele aar op de aarspil na in stuifbrandsporen wordt veranderd, komt in sommige gevallen een stuifbrandaar voor, waarbij slechts een gedeelte van de kafjes is aangetast. Het aantal gevormde sporen is, vergeleken bij een normale stuifbrandaar, uitermate gering (fig. 4). Men moet aannemen, dat in deze gevallen in een laat stadium van ontwikkeling een resistentie tot uiting komt, waardoor de groei van de parasiet sterk wordt afgeremd, zodat de stuifbrand zich nauwelijks openbaart.

Ter onderscheiding van de uitbreidingsvatbaarheid zou men hier van aarvatbaarheid en aarresistentie kunnen spreken, waarbij bedacht moet worden, dat de volkomen resistentie in de aar niet te onderscheiden is van resistentie tengevolge van te geringe uitbreidingssnelheid. Bij Chanteclair worden bijv. de stuifbrandsymptomen gemakkelijk over het hoofd gezien. De aarresistentie komt slechts bij enkele rassen voor en is als differentiatie-kenmerk van ondergeschikte betekenis.

De drie hierboven besproken factoren-complexen zijn in hoge mate *specifiek*, d.w.z. dat een bepaalde reactie alleen optreedt wanneer een bepaald ras wordt geïnfecteerd door een bepaalde herkomst. Plant en parasiet passen bij elkaar als een sleutel op een slot. Voor het onderscheiden van de physios zijn deze specifieke eigenschappen van het grootste belang.

Volledigheidshalve zij hier nog vermeld, dat behalve de genoemde specifieke eigenschappen van plant en parasiet, nog een aantal niet specifieke eigenschappen voorkomt. Zo kan de plant een niet specifieke resistentie (geringe vatbaarheid) bezitten voor alle – onderzochte – herkomsten van de parasiet. Blanka is b.v. een ras dat een dergelijke geringe vatbaarheid vertoont, waarbij evenwel nog afgewacht moet worden of deze geringe vatbaarheid inderdaad voor *alle* physios geldt. Daarnaast kunnen herkomsten, die tot één physio gerekend moeten worden, verschillen in virulentie (agressiviteit) vertonen. Zo is b.v. herkomst E vrijwel over de gehele linie iets minder virulent dan herkomst D (men vergelijke D en E in fig. 5).

De resultaten van de onderzoekingen over de vatbaarheid van 28 zomertarwe-

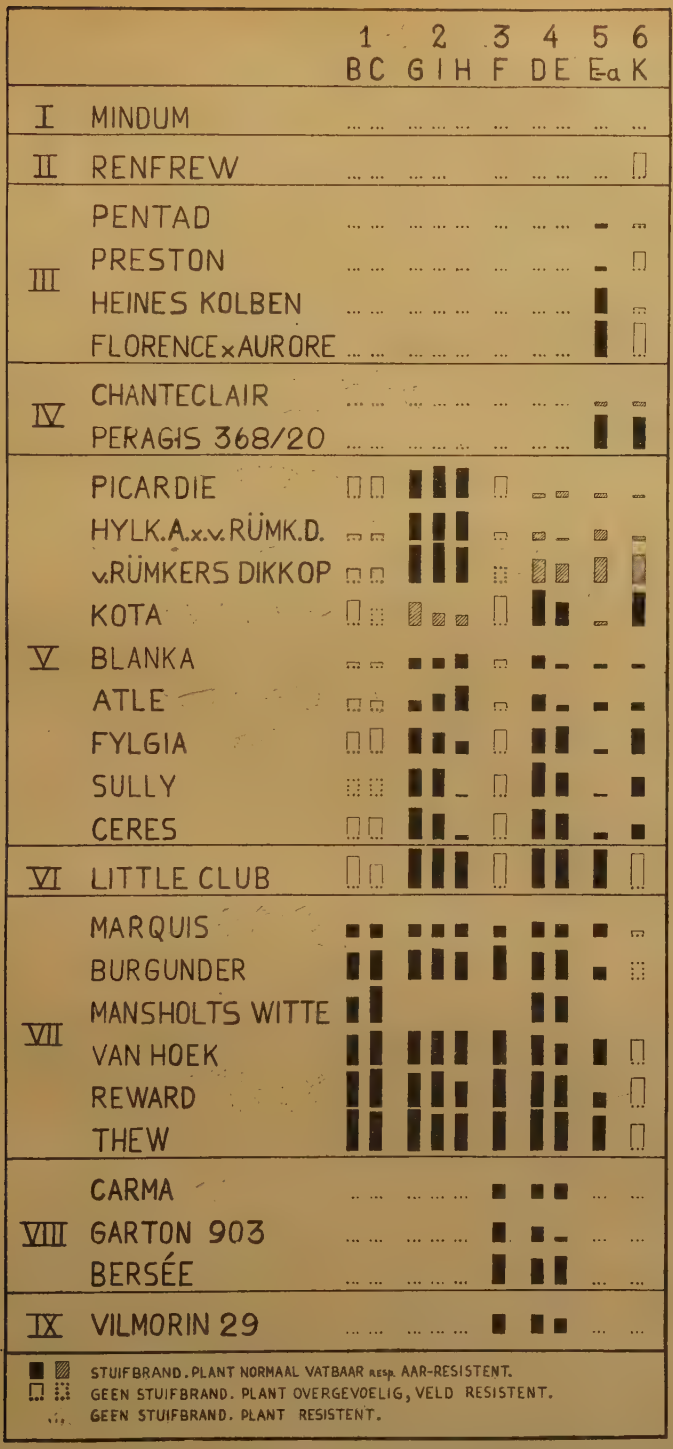


Fig. 5. Reactie van 28 zomertarwerassen op 10 stuifbrand-herkomsten. De hoogte van het blokje geeft de graad van aantasting (percentage zieke planten) aan. Verdere verklaring zie tekst.
Reaction of 28 spring wheat varieties on 10 collections of loose smut. The height of the block indicates the degree of attack (percentage of diseased plants).

rassen op de 10 herkomsten zijn samengevat in figuur 5. Daarbij zijn zowel de rassen als de herkomsten in groepen samengevat, waarbij gebruik is gemaakt van de onder A, B en C genoemde specifieke factoren-complexen.

De uitbreidingsvatbaarheid (percentage zieke planten) is aangegeven door de hoogte van de rechthoeken. Deze hoogte is een gemiddelde uit de in verschillende jaren verrichte bepalingen. Bij normale reactie van de plant op de parasiet (gewone stuifbrand, eusymbiose) zijn de vakjes zwart gemaakt, bij overgevoeligheid (parabiose) zijn de vakjes wit gelaten. Is de omtrek van het vakje met een stippenlijn aangegeven, dan is de *mate* van aantasting niet bepaald. De hoogte is dan willekeurig gekozen. Resistentie wordt met een stippenlijn op de 0-lijn aangeduid. Ook bij de overgevoeligheidsreactie wordt de basis van het vakje door stippen aangegeven, om aan te duiden, dat geen stuifbrand optreedt (veldresistentie!) Een getrokken lijn op de 0-lijn zonder meer betekent zeer geringe vatbaarheid (percentage zieke planten tot 5 %). Het nauwelijks tot sporenvorming komen in de aar (aarresistentie) is aangeduid met gearceerde vakjes.

Bij een nadere beschouwing van de figuur blijkt, dat de tien herkomsten zijn terug te brengen tot zes groepen. De herkomsten van één groep vertonen onderling grote overeenkomst, de verschillen zijn van ondergeschikt belang en zijn grotendeels terug te brengen tot *niet* of *weinig specifieke* agressiviteits- of virulentiefactoren. Zo behoren de herkomsten G, I en H kennelijk tot één groep. Toch is de vatbaarheid van een aantal rassen (Sully, Fylgia en Ceres) voor H belangrijk kleiner dan voor G en I. De herkomsten D uit Canada en E uit Australië, hoever van elkaar ook verzameld, behoren eveneens duidelijk tot één groep. Toch is de agressiviteit van E over bijna de gehele linie iets geringer dan die van D. De bij uitstek Nederlandse herkomsten B en C, resp. afkomstig van Juliana en Van Hoek, behoren tot een groep, hoewel ook bij deze kleine verschillen zijn waar te nemen, waarop hier verder niet kan worden ingegaan.

De herkomsten van één groep worden gerekend tot één physio te behoren.

Onder een physio wordt dan bij de stuifbrand verstaan een groep van herkomsten, die, wat betreft hun specifieke pathogene eigenschappen, overeenstemmen, maar die, wat betreft hun niet specifieke eigenschappen, kleinere of grotere verschillen kunnen vertonen. Het ligt voor de hand te veronderstellen, dat de herkomsten veelal uit mengsels zouden bestaan, met in pathogeniteit uiteenlopende eigenschappen. Het blijkt evenwel, dat de herkomsten merkwaardig constant zijn in hun pathogene eigenschappen, en dat er in het algemeen geen aanwijzingen bestaan voor het voorkomen van mengsels.

Deze constantheid geeft steun aan onze opvattingen betreffende het begrip physio en is te verklaren door aan te nemen, dat de herkomsten zich jarenlang vermeerderd hebben op eenzelfde ras, waarbij de waardplant een selectieve werking heeft uitgeoefend.

Slechts de herkomst E maakt een uitzondering op de regel. Vermoedelijk heeft E een kleine bijmenging bevat, die aanleiding heeft gegeven tot het optreden van de herkomst E_1-a. Zie hoofdstuk IV.

Zoals de 10 herkomsten samen te vatten zijn tot 6 physios, zijn ook de 28 zomertarwerassen tot een negental groepen samen te voegen. Groep IV en V vallen dan nog weer in een aantal ondergroepen uiteen, wanneer men ook rekening houdt met de resistentie van de aar.

We kunnen dan het volgend schema ontwerpen (tabel 2).

TABEL 2. Het Standaardsortiment. *The differential hosts*

Zomertarwe *Spring wheat*	Te vervangen door *May be replaced by*	Wintertarwe *Winter wheat*	Physio 1	2	3	4	5	6
I. Mindum		Jubilé	0	0	0	0	0	0
II. Renfrew			0	0	0	0	0	□
III. Flor. × Aurore			0	0	0	0	■	□
IV. Peragis 368/20			0	0	0	0	■	■
V. v. Rümk. Dikkop	Picardie		□	■	□	≡	≡	≡
Kota			□	≡	□	■	≡	■
VI. Little Club			□	■	□	■	■	□
VII. Thew	van Hoek		■	■	■	■	■	□
X.		Juliana (Vilmorin 27)	■	■	■	■	■	■
VIII. Bersée	Carma	Astra	0	0	■	■	0	0
IX. Vilmorin 29			0	0	□	■	0	0

0 Resistent, *resistant*
≡ Aar-resistent, *ear-resistant*
□ Overgevoelig, veldresistent, *hypersensitive, field-resistent*
■ Normaal vatbaar, *normally susceptible*

De vermelde rassen zijn diegene, die de hoogste aantasting geven en dus als het meest representatief voor elke groep kunnen worden beschouwd. Zij vormen het standaardsortiment. In de twede en derde kolom zijn enige rassen vermeld, die de eerstgenoemde rassen kunnen vervangen.

Over het voorkomen van de zes physios kan het volgende worden meegedeeld. Physio 1 werd aangetroffen op Juliana en van Hoek. Het is aannemelijk dat deze physio het meeste in Nederland voorkomt. De rassen, die door physio 1 worden aangetast, behoren uitsluitend tot de groepen VII en X. Tot deze beide groepen behoren evenwel vele van de in Nederland lange tijd en voor een deel nu nog veel verbouwde rassen: van Hoek, Juliana, Lovink en Mansh. Witte, terwijl ook Vilmorin 27 tot een van deze groepen behoort.

Physio 2 werd op een drietal rassen, die uit Frankrijk en Duitsland waren geïmporteerd, en enige jaren in Nederland beproefd werden, verzameld. Rassen van groep V, VI, VII en X worden aangetast, waaronder (behalve de reeds genoemde rassen) Blanka (weinig vatbaar) en Picardie. De op Blanka voorkomende stuifbrand behoort vermoedelijk tot physio 2, want Blanka is resistent voor 1.

Physio 3 werd op de uit Duitsland geïmporteerde wintertarwe Peragis 8057 gevonden. Deze physio gelijkt veel op 1, maar tast behalve de rassen van groep VII en X ook die van VIII aan. Carma, Bersée en Astra die, resistent zijn voor physio 1 en 2, worden door 3 en 4 aangetast. De op deze rassen voorkomende stuifbrand behoort vermoedelijk tot 3, aangezien physio 4 tot nog toe alleen op zaad, afkomstig uit Canada en Australië werd aangetroffen.

Physio 4 is geïsoleerd uit zaad, dat uit Australië en Canada werd ingevoerd. Physio 5 kwam — vermoedelijk als bijmenging — voor in de Australische herkomst E (physio 4). Zij tast in het bijzonder Florence × Aurore aan, een ras, dat in ons land jaren geleden bij beproeving stuifbrandvrij was, maar waarvan bekend is, dat het in Zuid-Frankrijk en Noord-Afrika hevig wordt aangetast. Ten slotte kwam de sterk afwijkende physio 6 voor in een monster zaad, dat uit Duitsland werd ingevoerd. Of de physios 4, 5 en 6 in de practijk in ons land voorkomen, is de vraag.

IV. DE CONSTANTHEID VAN DE PHYSIOS EN HET OPTREDEN VAN NIEUWE PHYSIOS

In het voorgaande werd er reeds op gewezen, dat de physios in hoge mate constant zijn. Daarbij moet bedacht worden, dat de onderzoekingen meestal slechts over twee tot vier jaar lopen, zodat langzame verschuivingen en kleine veranderingen niet opgemerkt kunnen worden. Waarnemingen bij andere parasieten maken het echter waarschijnlijk, dat de physios constant zijn, ook wanneer zij zich als kruisbevruchters vermeerderen, zoals bij de brandzwammen het geval is.

Een enkele proef moge het constant blijven van de physios bevestigen. Carstens V wintertarwe is slechts weinig vatbaar voor stuifbrand en het leek interessant na te gaan of een herhaalde passage door dit ras, de pathogeniteit van de oorspronkelijk gebruikte herkomst van Juliana (B) zou veranderen.

Het blijkt dat na 4 passages 1e de pathogeniteit ten opzichte van Carstens V niet veranderd is en 2e, de herkomst op het standaardsortiment juist op dezelfde wijze reageert als na vier passages door de vatbare Juliana (tabel 3).

TABEL 3. Herkomst B. Juliana stuifbrand (1939) geïnoculeerd op:
Collection B. Loose smut of Juliana (1939) *inoculated on:*

	Juliana	Carstens V
1940	68[1])	4[1])
1941	75	7
1942		8
1943	82	4
1944	73	12
II. Renfrew	0	0
III. Flor. × Aur.	0	0
IV. Per. 368/20.	0	0
V. v. Rümk. Dikkop	0	0
Ceres	0	0
VII. Reward	89	88
VIII. Carma	0	0

[1]) Percentage stuifbrand.

Over het ontstaan van nieuwe physios is weinig bekend. Wij tasten b.v. nog geheel in het duister wat betreft het ontstaan van de Staring-stuifbrand. Wellicht is het een mutatie, maar het is even goed mogelijk, dat deze stuifbrand met zaad uit het buitenland is ingevoerd.

Slechts één geval is nader onderzocht, maar vermoedelijk gaat het hier om een geval van ontmenging door een selectieve waardplant. De met zaad van Thew zomertarwe uit Australië meegekomen herkomst E gaf bij eerste inoculatie op Florence × Aurore een zeer gering percentage stuifbrand (2,5 %). Met deze Florence × Aurore-stuifbrand werd wederom Flor. × Aurore geïnoculeerd en nu bleek dit ras voor deze herkomst, die E-a werd genoemd, zeer vatbaar te zijn en in de volgende jaren ook te blijven. De oorspronkelijke Thew-herkomst (E) gaf in latere jaren nooit meer infectie op Florence × Aurore.

E-a wijkt ook in andere opzichten af van E, zoals uit fig. 5 en onderstaande tabel 4 blijkt en moet als een afzonderlijke physio opgevat worden. De meest

TABEL 4. Herkomst E. Stuifbrand van Thew (1939) geïnoculeerd op:
Collection E. Loose smut of Thew (1939) inoculated on:

	Thew	Flor. × Aur.	Flor. × Aur.	Thew
1940	86 [1]		2,5 [1]	
1941	86		89	
1942	86		87	85
1943	91	0	91	82
1944	92	0	74	73
1941/44 I. Mindum	0		0	
II. Renfrew	0		0	
III. Flor. × Aur.	0		85	
IV. Per. 368/20.	0		78	
V. v. Rümk. Dikkop	45		62	
Ceres	59		14	
VI. L. Club	94		91	
VII. Reward	76		35	
VIII. Bersée	62		0	
IX. Vilm. 29	33		0	

[1]) Percentage stuifbrand.

waarschijnlijke verklaring is wel deze, dat de oorspronkelijke Thew-stuifbrand in zeer geringe concentratie een „verontreiniging" bevatte. Door onderdrukking is de concentratie in het E-mengsel het volgend jaar zo gering geworden, dat deze verontreiniging zich op Thew niet meer heeft kunnen handhaven (zie het volgend hoofdstuk V).

V. MENGSELS VAN PHYSIOS

Voor den kweker is het van groot belang te weten of hij met een mengsel van physios kan werken of de physios afzonderlijk moet houden. Maar ook uit theoretisch oogpunt is het belangrijk te weten, hoe de verschillende physios elkaar beïnvloeden. Een tweetal proeven zal hier besproken worden.

De eerste was speciaal opgezet om na te gaan wat er gebeurt wanneer men een ras inoculeert met twee physios, waarvan de ene de normale stuifbrandreactie, de andere de overgevoeligheidsreactie teweeg brengt. Voor deze proef werd het zeer vatbare ras Little Club geïnoculeerd met een mengsel van de physios 4 en 6 in verschillende concentraties. Physio 4 geeft normale stuifbrand, op 6 reageert de plant met overgevoeligheid. Uit onderstaande tabel 5 blijkt het resultaat. Reeds een concentratie van 1/100 van physio 4 verlaagt het percentage planten, dat aangetast is tengevolge van de infectie met physio 6, met 10 %. Een concentratie van 1/10 verlaagt dit percentage met 30 %. Jammer genoeg zijn alleen de gegevens betreffende de overgevoeligheid bewaard gebleven, die betreffende de gewone stuifbrand zijn gedurende de evacuatie verloren geraakt, maar de resultaten verschilden slechts weinig. De getallen voor normale stuifbrand lagen, voorzover ik me kan herinneren, ± 10–20 % hoger dan die voor overgevoeligheid. Er is dus geen sprake van een eenzijdige onderdrukking van de ene physio door de andere. Wel van een wederzijdse belemmering. Toch kunnen ge-

TABEL 5. Inoculatie met mengsels van de physios 4 en 6 op Little Club
Inoculation with mixtures of the physios 4 and 6 on Little Club

Concentratie van *Concentration of* 6 4	Percentage ziek (overgevoelig) *Percentage attack (hypersensitive)*
1	92
1+1/1000	92
1+1/100	83
1+1/10	63
1+1	39
1/10+1	22
1/100+1	4
1/1000+1	6

Conc. 1 komt overeen met 1 g sporen per liter water

mengde infecties optreden; er werden planten gevonden, die sterk in groei achterblijven (dwergplanten) en bovendien stuifbrand vertonen.

Bij een tweede proef werd het standaardsortiment geïnoculeerd met een mengsel van gelijke delen van vier verschillende physios. Het geïnoculeerde zaad werd uitsluitend op het veld uitgezaaid, zodat alleen het percentage stuifbrandplanten geteld werd, en de overgevoeligheid niet kon worden bepaald. Ter vergelijking is in tabel 6 opgenomen de vatbaarheid voor die physio, die de hoogste infectie te weeg brengt. Men ziet, dat de gevonden vatbaarheid — zoals ook te verwachten was, gezien de resultaten van de eerste proef — steeds, en soms aanzienlijk, lager ligt dan men zou verwachten, ook daar waar geen overgevoeligheidsreactie optreedt, zoals bv bij Peragis 368/20.

Uit deze beide proeven volgt met grote waarschijnlijkheid, dat wanneer de ene partner van een mengsel normale stuifbrand te weeg brengt en de plant voor de tweede partner overgevoelig is, een sterkere onderdrukking van de normale stuifbrandsymptomen plaats vindt dan wanneer de plant voor de tweede partner resistent is.

TABEL 6. Inoculatie met een mengsel van de physios 1, 4, 5 en 6
Inoculations with a mixture of the physios 1, 4, 5 and 6

	Percentage stuifbrand *Percentage Loose Smut*		
	Verwacht *Expected*	Gevonden *Found*	[1])
I. Mindum	0	0	–
II. Renfrew	0	0	–
III. Flor. × Aur.	85	26	1
IV. Per. 368/20	80	52	2
V. v. Rümk. Dikkop.	65	62	2
Ceres	67	24	1
VII. Reward	85	66	2
VIII. Carma	36	23	1

[1]) Aantal physios, die een maximale aantasting teweeg brengen. Voor de overige physios is het ras onvatbaar, weinig vatbaar of overgevoelig (vergelijk fig. 5).

[1]) *Number of physios, that cause a maximum attack. For the rest of the physios the variety is either resistant, nearly resistant or hypersensitive (cf. fig. 5).*

Uit de proeven met mengsels kan ook afgeleid worden wat er gebeurt, wanneer in de natuur een mengsel van twee physios bijv. in de verhouding 1 op 1/10 zich gedurende een aantal jaren op het zelfde ras vermeerdert. Tengevolge van concurrentie of antagonistische werking kan men — volgens een ruwe berekening — aannemen, dat na twee jaar de verhouding ongeveer 1 op 0,005 is geworden en dat na vier of vijf jaar de tweede component reeds is verdwenen.

Dit is vermoedelijk een van de redenen, waarom de herkomsten zo merkwaardig constant zijn. Zij vermeerderen zich namelijk in het algemeen slechts op het ras, waarop zij eenmaal voorkomen. Mocht er door de nabijheid van een ander tarweras, dat besmet is met een andere physio, eens een „vreemde" besmetting binnendringen, dan wordt deze in de loop der jaren weer vanzelf geëlimineerd. Tenzij er een kruising tussen de beide partners plaats vindt. De mogelijkheid van kruising tussen twee physios moet zeker niet uitgesloten worden geacht, maar aangezien hierover nog geen onderzoekingen zijn verricht, komen we op speculatief terrein.

De consequentie, die uit deze proef voor den kweker getrokken kan worden, is deze, dat hij met mengsels kan werken wanneer hij alleen wil aantonen of een bepaalde lijn of stam al of niet vatbaar is, b.v. voor de in Nederland voorkomende physios. Wil hij evenwel uit een bestaande populatie alleen de resistente planten overhouden, dan is het werken met een mengsel niet zo doeltreffend, omdat de vatbaarheid van b.v. 80–90 % kan terug lopen tot ± 20–30 %. M.i. zou het in dat geval beter zijn om elk jaar achtereenvolgens met een andere physio te inoculeren.

VI. WELKE RASSEN KOMEN ALS GENITEUR IN AANMERKING?

Tot nog toe is alleen van zomertarwe sprake geweest. Hieronder volgt nu eerst een tabel, waarin de inoculaties op wintertarwe zijn vermeld (fig. 6). Het blijkt, dat er nog een groep X aan de reeds genoemde groepering van de rassen moet worden toegevoegd. De rassen van deze groep, waartoe o.a. Juliana behoort, zijn vatbaar voor alle 6 physios.

De proeven met wintertarwe lopen slechts over één jaar. Hieruit is het te verklaren, dat een aantal rassen nog niet in een van de groepen kon worden ondergebracht.

Wat betreft de keuze van de geniteurs kan men in de eerste plaats een keuze doen uit de rassen van groep I en II. De zomertarwes, die hieronder behoren, zijn als geniteur weinig belangrijk. Onder de wintertarwes zijn er een aantal, die belangrijke eigenschappen bezitten. Zo zijn Ridit en Jubilé resistent voor de in Nederland aangetroffen rassen van de gele roest. Ridit is bovendien zeer wintervast, maar het stro is zeer slap. Het bezwaar van Jubilé is de grote vatbaarheid voor bruine roest.

In de tweede plaats komen in aanmerking die rassen van de groepen III t/m X, die over de gehele linie weinig vatbaar zijn of ten dele onvatbaar. De belangrijkste rassen zijn weer te vinden bij de wintertarwes, met name Carstens V, Chanteclair, Staring en Siegerländer. Dit geldt alleen ten opzichte van de onderzochte physios. Uit de proeven van MASTENBROEK (in litt.) met de Staring-stuifbrand, blijkt dat behalve Staring, de rassen Ridit, Chanteclair, Joncquois, Lovink, Juliana, Pévèle, Elisabeth en Heines Kolben vatbaar, terwijl Jubilé, Astra, Carstens V en Bersée onvatbaar zijn.

Ten derde kan men eventueel als geniteurs gebruik maken van twee rassen, waarvan het ene vatbaar is voor een of enige physios, waartegen de andere resistent is en omgekeerd, b.v. Bersée en Peragis 368/20.

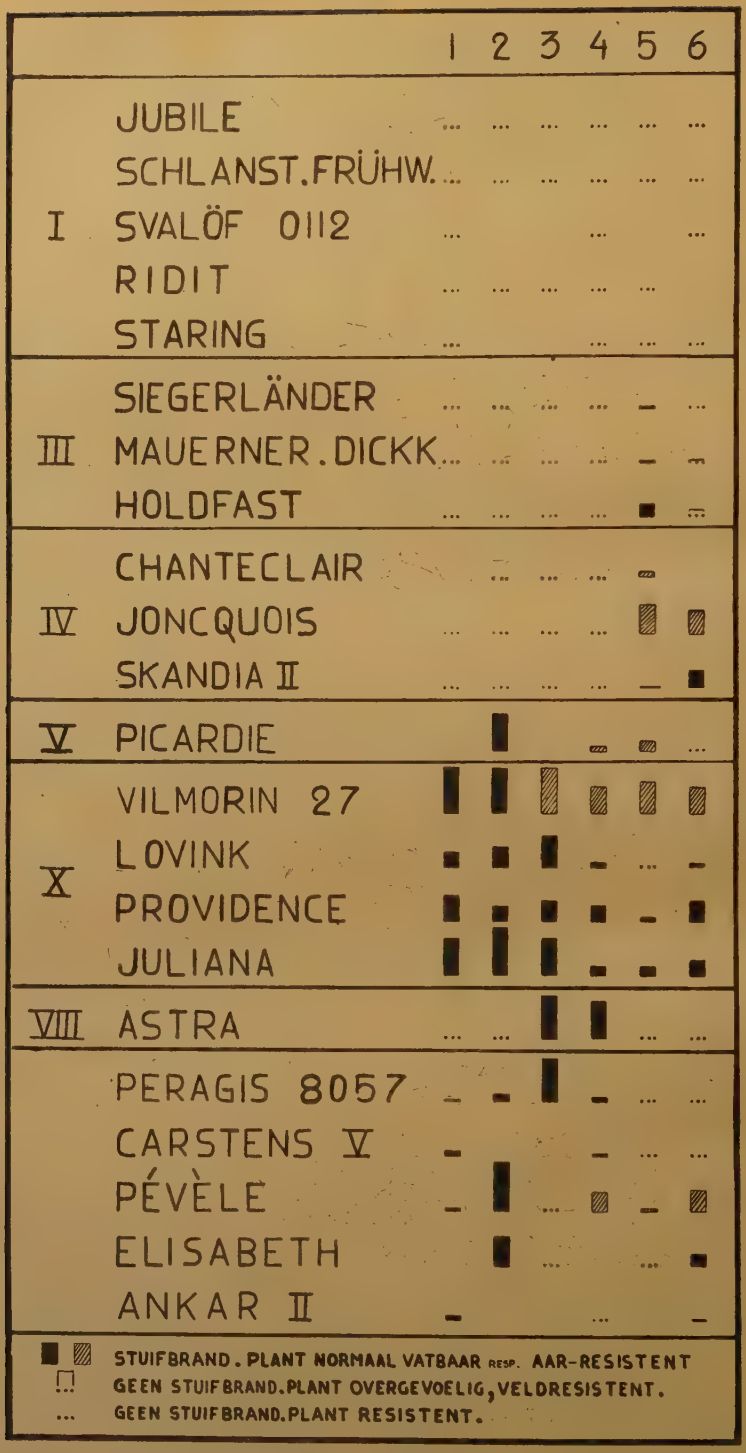


Fig. 6. Reactie van 22 wintertarwerassen op 6 physios. Verklaring als bij fig. 5.
Reaction of 22 winter wheat varieties on 6 Physios. For explanation see fig. 5.

VII. SAMENVATTING

Een standaardsortiment, bestaande uit 9 zomertarwerassen, werd opgesteld. De tien herkomsten van stuifbrand zijn met behulp hiervan tot zes physios te herleiden, waarbij gebruik gemaakt wordt van de volgende eigenschap-complexen.

A. Uitbreidingsvatbaarheid of uitbreidingsresistentie.

B. Normale of hypernormale reactie van de plant op de parasiet (Eusymbiose of parabiose).

C. Aarvatbaarheid of aarresistentie.

Voor het identificeren van de zes physios kan volstaan worden met drie tarwerassen, namelijk:

	1	2	3	4	5	6
Peragis 368/20	0	0	0	0	+	+
Little Club	0	+	0	+	+	0
Bersée	0	0	+	+	0	0

+ stuifbrand. 0 resistent of veldresistent.

De physios 1, 2 en 3 komen in ons land voor, de overige zijn nog niet gevonden. Invoer van nieuwe physios als verstekeling in uit het buitenland geïmporteerd zaad kan ten allen tijde verwacht worden. De Staring-stuifbrand behoort vermoedelijk tot een zevende physio.

Binnen de tijdsduur van de proeven, die meest over 2 tot 4 jaar lopen, zijn de herkomsten vrijwel constant. Een „aanpassing" van de Julianastuifbrand aan de weinig vatbare Carstens V kon na een viermalige passage niet geconstateerd worden. Terwijl de meeste herkomsten vermoedelijk tengevolge van de selectieve werking van de waardplant uit slechts één pathogene component bestaan, bleek herkomst E een kleine verontreiniging te bevatten, die geïsoleerd op Florence × × Aurore, op zichzelf constant bleek te zijn en in vele opzichten van de oorspronkelijke herkomst E afweek.

Menging van physios voert tot wederzijdse onderdrukking van de afzonderlijke componenten, zoals uit de twee beschreven proeven blijkt. Niet alleen physios, die overgevoeligheid teweeg brengen, maar ook die, waarvoor het desbetreffende ras resistent is, geven aanleiding tot meer of minder sterke daling van het stuifbrandpercentage.

De voor den kweker in aanmerking komende geniteurs worden genoemd. Het is voor dezen ontmoedigend te moeten ervaren, dat veelbelovende rassen, die gedurende een aantal jaren onvatbaar bleken te zijn, plotseling worden aangetast. Daartegenover staan evenwel talrijke gevallen van rassen, die reeds vele jaren in cultuur zijn en tot nu toe hun resistentie of geringe vatbaarheid hebben behouden. Een sprekend voorbeeld is Carstens V wat betreft de stuifbrand en Juliana wat betreft de gele roest.

VIII. SUMMARY

Three specific factor-complexes must be taken into account if we consider the relation between the Wheat plant and the Loose Smut fungus.

A. Infection may be more or less severe, according to differences in susceptibility. The name ‚spreading-susceptibility' is suggested for this susceptibility, for it depends presumably on the rate of spread of the mycelium within the host. It must not be confused with the susceptibility which includes all factors deter-

mining the occurrence of the disease in the field. It is measured by the percentage of plants attacked and by the severity of attack of the single plant (e.g. number of diseased haulms). Both principles are correlated (fig. 1).

B. Independant from the rate of spread, either the host stands the infection or the host does not stand the infection. If the host stands the infection symptoms are absent or not clearly visible before the smutted ears appear (fig. 2 and 3). The reaction of the plant is normal or normergical. The relation between plant and parasite is called eusymbiose (GÄUMANN, 1, 2).

In the second case the infected plants react severely, showing symptoms as early as the one to three leaf stage. The leaves are stunted and distorted, and many plants die at this stage (fig. 2 and 3). Those that recover remain short, but show healthy, not smutted ears. Here an abnormal or hyperergical reaction occurs. In this case the relation between plant and parasite is called parabiose (GÄUMANN, l.c.). The plants are hypersensitive (OORT, 7) and as they show no smut, they may be termed field-resistant. The above mentioned phenomena may be summarized in the following paradox:

Normal, healthy looking, immature plants give rise eventually to smutted ears.

Abnormal, severely diseased, immature plants — in so far as they remain alive — give rise to healthy ears.

C. In some cases only small parts of the spikelets of the ear become transformed into smut spores, (e.g. stripes on the glumes), the greater part remaining normal and healthy in appearance. This ear-resistance is in many cases easily recognized (fig. 4) and may be used in differentiating physios (physiological races). However, it must be borne in mind that extreme ear-resistance leads to total resistance. In Chanteclair infected with physios 5 or 6, for instance, smut symptoms are easily overlooked.

For the differentiation of physios 28 varieties of spring wheat have been inoculated with 10 collections of smut (fig. 5). Most of the nearly 280 inoculations were performed two to four times in successive years. The varieties of Wheat may be divided into 9 groups indicated I–IX. Six physios numbered 1–6 inclusive, were differentiated from ten collections which are indicated by the letters B–K inclusive (see for their origin tab. 1). For identification a series of nine varieties of spring wheat is recommended (table 2). Varieties of winter wheat are less suitable as differential hosts as frost injury may interfere inconveniently.

The physios 1, 2, 3 and 6 are indigenous in Western Europe. No 4 (collection D) was introduced with seed of Kota, received from Dr HANNA (Canada). It is probably indentical with his race R_2. Nr 5 originated from nr 4 (E from Australia) and was isolated by passage through Florence × Aurore.

Within the limits of the experiments, which do not extend beyond a period of five years the collections remain constant. Collection B from Juliana wheat passed four times in successive years through Carstens V, a variety which is nearly resistant for this collection. After this passage it appeared that it had not changed, as the reaction of Carstens V and of the differential hosts was the same as before (table 3). Collection E-a (physio 5) also remained constant from the beginning (table 4).

Two experiments were performed to study the influence of a mixture of physios. Little Club was inoculated at the same time with a mixture of the physios 4 and 6, in different concentrations. This variety reacts with normal smut when

inoculated with nr 4 and with hypersensitivity, when inoculated with nr 6. Table 5 makes clear that a concentration of 1/100 of nr 4 reduces already the infection by nr 6 up to 10 %. The data concerning the normal smut have been lost during the evacuation of our city; hence they can not be reproduced. The figures for normal smut surpassed so far I can remembar those for hypersensitivity by 10 %–20 %.

In the second experiment eight varieties were inoculated with a mixture of equal parts of the physios 1, 4, 5 and 6. In many cases an important reduction of the smut percentage was observed (table 6).

The results of some experiments with varieties of winter wheat are shown in fig. 6.

LITTERATUUR

1. GÄUMANN, E., Immunreaktionen und Immunität bei Pflanzen. Schweiz. Z.f. Pathol. u. Bakteriol. 7, 407–441, 1944.
2. GÄUMANN, E., Pflanzliche Infektionslehre, Basel, 1946.
3. GREVEL, F., Untersuchungen über das Vorhandensein biologischer Rassen im Flugbrand des Weizens (U. tritici). Phytopath. Z. 2, 209–234, 1930.
4. HANNA, W. F., Physiologic forms of Loose Smut of Wheat. Can. Journ. Res. 15, 141–153, 1937.
5. MOORE, M. B., Pathogenicity of different collections of U. tritici and U. nuda. Phytopathol. 26, 103, 1936.
6. OORT, A. J. P., De vatbaarheid voor stuifbrand van in Nederland verbouwde en beproefde rassen van tarwe en gerst. Med. Landbouwhoogeschool, Wageningen, 44, 8, 1–54, 1940 (ook Meded. Lab. v. Mycologie en Aardappelonderzoek, no 92).
7. OORT, A. J. P., Overgevoeligheid van tarwe voor stuifbrand (U. tritici). T. o. Plantenziekten 50, 73–106, 1944 (ook Meded. Lab. v. Mycologie en Aardappelonderzoek, no 103).
8. OORT, A. J. P., Het voorkomen van stuifbrand in tarwerassen, die tot nog toe onvatbaar waren. T. o. Plantenziekten, 51, 89, 1945.
9. RADULESCU, E., Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung bei Flugbrand des Weizens U. tritici (P.) Jens. Phytopathol. Z. 8, 253–258, 1935.

ANTAGONISTISCHE ACTIES VAN VIREN. I[1])

With a summary: Antagonistic actions of viruses, I.

DOOR

DR IR T. H. THUNG

Instituut voor Plantenziekten Buitenzorg, Java

OVERZICHT

Het gedrag van twee verschillende viren ten opzichte van elkaar is bij de tabaksplant onder meer door BAWDEN en PIRIE (1) en THUNG (3) bestudeerd wat betreft hun antagonistische acties bij inoculaties in één plant. In het kort samengevat onderscheidt THUNG (3) vier soorten van acties, nl.:

a. het overheersen van het ene virus over het andere, waardoor slechts het overheersend virus de jonge plantendelen bezet.

[1]) Ontvangen voor publicatie Jan. 1947.

b. het doen ontstaan van een partieel overwicht, waarbij één der viren slechts wat betreft één der eigenschappen (bv. kleur) over het andere kan domineren.
c. het vormen van een vast evenwicht, waardoor twee viren steeds naast elkaar in gelijke hoeveelheden in de jongste plantendelen blijven voortbestaan.
d. het vormen van een regelbaar evenwicht, waarbij de hoeveelheden viren in de jonge delen in willekeurige verhoudingen naast elkaar kunnen voorkomen.

Enkele voorbeelden worden hierbij ter verduidelijking vermeld: Het overheersen geschiedt altijd bij inoculaties van „gewoon" en „wit" mozaiek, onafhankelijk van de plaats of van het tijdstip van het inbrengen van „gewoon" mozaiek na het inbrengen van het „wit" mozaiek. De aan het „wit" mozaiek gegeven voorsprong wordt steeds door het „gewoon" mozaiek ingehaald, waarna na een bepaalde tijd in de jongste delen geen „wit" mozaiek meer te voorschijn kan komen Wordt omgekeerd eerst het „gewoon" mozaiek in een plant geïnoculeerd, dan zal na 2 à 3 dagen geen „wit" mozaiek meer in de plant kunnen binnendringen.

Het partieel overwicht is te vinden bij het Vorstenlanden- „vervormend" mozaiek met het „witte" mozaiek door het eerste enige voorsprong te geven. Het „witte" mozaiek moet pas één of meerdere etmalen later ingebracht worden. Dan verkrijgt men ± 10 dagen na de eerste inoculatie in de top wel „vervormend" mozaiek, maar de kleur is dan die van het „witte" mozaiek. Gebeurt de inoculatie gelijktijdig of die van het „vervormend" mozaiek later, dan overheerst het „wit" mozaiek direct en komt het ander mozaiek in het geheel niet tot uiting.

Het vormen van een vast evenwicht wordt geconstateerd bij „ernstig" en „wit" mozaiek, waarbij na een bepaalde tijd in de top van de geïnoculeerde planten steeds gelijke partijen „ernstig" en „wit" mozaiek zich manifesteren, onafhankelijk welk virus het eerst in de plant is gekomen of op welke plaats het in de plant wordt ingebracht.

Het regelbaar evenwicht wordt gevonden in de verhoudingen tussen HOLMES „distorting mosaic" en het „wit" mozaiek, waarbij een evenwicht van gelijke partijen van beide mozaiekziekten of van een te regelen evenwicht met een grotere meerderheid van één der twee viren kan worden verkregen. Dit wordt tot stand gebracht door één der ziekten hoger of lager in de plant te brengen of de één vroeger en de ander later. De ziekte met de gewenste grotere meerderheid dient een voorsprong te krijgen. Na verloop van enige tijd komen in de top de ziekten constant naast elkaar voor in de verschillende verhoudingen, die door de verkregen voorsprong van één der viren worden bepaald.

Deze besproken viren zijn alle met sap over te brengen en voor zover bekend niet met insecten, althans niet in een belangrijk percentage. Zo kan „gewoon" mozaiek in zwakke mate met volwassen exemplaren van *Thrips parivispinus* KARNY worden verbreid.

De met *Myzus persicae* overgebrachte viren vertonen complicaties, waarover hieronder nog nader zal worden gesproken. Overeenkomstige gevallen betreffende meer of mindere overheersing worden ook aangetroffen bij viren, die niet met sap worden overgebracht, doch door middel van entingen. Dit is het geval met de virusziekten van de *Arachis hypogea*, de aardnotenplant. In een uitvoerige studie heeft THUNG (5) een virusziekte beschreven, die gekarakteriseerd wordt door een pruikachtige habitus, waarvoor de naam heksenbezemziekte is gekozen. Het volgende is aan deze studie ontleend.

De Arachisplant bestaat uit een hoofdstam, die radiair is ontwikkeld en uit zijtakken, die aan deze hoofdstam tegenover elkaar uitlopen en die dorsiventraal zijn ontwikkeld. Na enige tijd ontstaan hoger op aan de hoofdstam weer twee

zijtakken, die rechtstandig ten opzichte van het eerste paar geplaatst staan. Tertiaire takken komen eerst veel later uit en wel als zijscheuten van de bovengenoemde zijtakken.

Bij enting van een zieke top op één van de zijtakken van een gezonde plant, treden de eerste ziekteverschijnselen op bij de na de enting uitgroeiende zijscheuten van de tak, waarop de ent is geplaatst. Deze zijscheuten komen sneller uit dan normaal, blijven kleiner en vormen kleinere blaadjes. Daarop lopen de zijscheuten op de tegenoverstaande zijtak en op de hoofdstam, die hun oorsprong hebben dicht bij de besmette zijtak, uit. Het blijkt al spoedig, dat de heksenbezemziekte slapende ogen tot uitgroei forceert. De voortschrijdende invloed van de ziekte, uitgaande van uit de ent, valt waar te nemen uit het successievelijk uitlopen der bovengenoemde ogen, die bij gezonde planten meestal niet uitkomen. Uit deze zijscheuten ontspringen weer zijscheuten met nog kleinere blaadjes dan die der eerder genoemde zijscheuten. Zo ontstaat een dicht gevormde struik van steeds fijner takjes en steeds fijnere blaadjes. Alleen de uiterste toppen der niet besmette takken groeien verder gezond uit; $1\frac{1}{2}$ maand na de enting krijgt men een samengedrongen bosjesachtige plant met boven dit bosje uitstekende toppen. De kleur der zieke blaadjes is lichtgroen; die der gezonde normaal donkergroen. Men moet wel tot de opvatting komen, dat de smetstof te langzaam de plant van uit de entplaats doordringt om de steeds verder voortgroeiende toppen te bereiken; deze blijven steeds gezonde nieuwe blaadjes vormen.

Besmetting met één der mozaiekziekten van de Arachisplant geeft een geheel ander beeld. De mozaiektekeningen komen op bij alle nieuw ontstane bladeren. Reeds 3 weken na de enting zijn geen gezonde nieuw gevormde blaadjes meer te zien, ook niet op de zijtakken, die ver van de enting zijn verwijderd. De smetstof verspreidt zich blijkbaar veel sneller door de plant en forceert de slapende knoppen niet tot uitlopen.

Zoals reeds eerder is vermeld, zijn deze ziekten in de Arachisplant niet met sap over te brengen; van de mozaiekziekten dient medegedeeld te worden, dat ze met een Aphis spec. zijn over te brengen. Dit is niet het geval met de heksenbezemziekte.

Dubbele besmettingen van een Arachis-plant, nl. met een heksenbezemziekte en met één der mozaiekziekten, b.v. mozaiek I, geven de volgende uitkomsten.

Wordt een top van een mozaiekzieke plant op een heksenbezemzieke plant geënt, dan treden bij slaging der enting bij de mozaiekzieke ent na 1 maand in de nieuw gevormde blaadjes heksenbezemverschijnselen op, waardoor deze blaadjes kleiner dan de mozaiekzieke bladeren blijven, geen mozaiektekeningen vertonen en een lichtgroene kleur krijgen. Hieruit blijkt dat de smetstof van de onderstam, nl. het virus van de heksenbezemziekte, gelegenheid heeft gekregen om de groeipunt van de ent te bereiken. Doordat de groei van een geënte top veel langzamer geschiedt dan die van een normale top, heeft de heksenbezemziekte deze thans kunnen besmetten. De in de ent aanwezige mozaiekziekte wordt in haar verdere entingsvorm onderdrukt, maar blijft er steeds in aanwezig, zoals hieronder zal blijken. Verder dient vermeld te worden, dat de reeds mozaiekzieke bladeren van de ent de mozaiektekeningen blijven behouden.

De plant zelf blijft verder dezelfde heksenbezemsymptomen vertonen, als waarmede de ziekte gewoonlijk verder verloopt. Dus de mozaiekziekte heeft verder geen invloed op de onderstam.

Brengt men een heksenbezemziekte top op een mozaiekzieke plant, dan ontstaan heksenbezemverschijnselen bij de na 1 maand na de enting ontstane zij-

scheuten van de tak, waarop de ent is geplaatst. De andere zijtakken en de hoofdstam blijven met mozaiekverschijnselen doorgroeien, doch de zijscheuten, die dicht bij de besmette zijtak aan de andere takken ontspringen, vertonen heksenbezemverschijnselen, evenwel zonder het sterk uitlopen der slapende knoppen. Hier wordt dus de eigenschap van de heksenbezemziekte, nl. het tot uitgroei forceren dezer knoppen, door de reeds aanwezige mozaiekziekte verhinderd.

Worden op een gezonde plant op twee tegenover elkaar staande zijtakken een mozaiekzieke top en een heksenbezemzieke top geënt, dan zullen na ongeveer 14 dagen alle nieuw gevormde blaadjes mozaiektekeningen vertonen, ook die, die uitkomen aan zijscheuten van de tak, die met heksenbezemziekte wordt besmet. Pas na 3 à 4 weken komen heksenbezemverschijnselen op en wel eerst op de zijscheuten vlak bij de ent en later op de zijscheuten der andere takken, die het dichtst bij de besmette tak staan.

Hierbij heeft men het geval, dat de mozaiekziekte, die op deze zijscheuten reeds is opgetreden, in de komende jonge blaadjes overdekt wordt door de later komende heksenbezemziekte. Deze blaadjes blijven kleiner en vertonen in plaats van mozaiektekeningen een lichtgroene kleur.

De mozaiekziekte blijft in de met heksenbezemziekte overheerste zijtakken en zijscheuten aanwezig, gezien het feit, dat besmettingen van gezonde planten met dit materiaal beide ziekten overbrengen. Op de besmette planten treden eerst de mozaieksymptomen op en later die der heksenbezemziekte. Het aanwezig blijven van de mozaiekziekte in de door een andere ziekte overheerste plantendelen wijst op een overeenkomst van andere met insecten besmettelijke ziekten. Bij de tabak is dit vermeld bij marmermozaiek en streak (THUNG, 4). Deze ziekten, die met *Myzus persicae* over te brengen zijn, worden slechts schijnbaar door enkele andere verdrongen.

EIGENSCHAPPEN DER VIREN

Bij bovengenoemde studies is reeds gesproken over een meer of minder snelle verspreiding van de viren, nl. bij die van de Arachis-plant. Hetzelfde wordt door THUNG (3) ook te berde gebracht bij het zoeken naar verklaringen voor de antagonistische acties bij de tabaksviren. De typen van overheersingen of verdringingen door een bepaald virus ten opzichte van een ander virus wordt verklaard door een concurrentiestrijd aan te nemen, die de viren in de groeipunten met elkaar aanbinden. In deze strijd wordt het succes behaald door de „sterkere" of de „snellere" smetstof. Behalve aan mogelijke snelheid van beweging naar de top of van sterkte, kan ook gedacht worden aan snelheid van vermeerdering. Immers is het waarschijnlijk dat de smetstof, die zich het snelst kan vermeerderen, de meeste kans krijgt om zich sneller door de plant te verspreiden dan een smetstof, die door langzame vermeerdering te weinig deeltjes heeft om zich overal te verspreiden. In dit geval is het achterblijven van de betreffende ziekte slechts een kwestie van een tekort aan smetstof.

In dit verband wijzen wij op een opvatting van BAWDEN en PIRIE (1), die het verdringen van een ziekte door een ander toeschrijven aan het verhinderen van vermeerdering. „Severe etch virus prevents the multiplication of potato virus Y and *Hyoscyamus* virus 3 and replaces them even in plants in which they are established." Daarnaast wordt gewezen op de vermindering van een ander virus door de werkzaamheid van een antagonist, terwijl een derde mogelijkheid bestaat, nl. het verschijnsel van normale vermenigvuldiging van twee viren naast elkaar,

waarvan er één met een insect is over te brengen. („Mild etch virus reduces the concentration of potato virus Y but does not suppress it completely. Cucumber virus I multiplies normally in mixed infections with any of the three other insect-transmitted virus".) De veronderstelling wordt ook opgeworpen, dat een virus in de plantencellen omstandigheden kan doen ontstaan, die een eerder daarin aanwezig virus kunnen inactiveren.

Door PRICE (2) is het gedrag nagegaan van het virus van de „curly top" van de suikerbiet, in tabaksplanten en in tomatenplanten, waardoor is komen vast te staan, dat de mate van ziekte van de besmette planten afhankelijk is van de plaats van besmetting en de wijze van inbrenging van de smetstof, nl. of dit via entingen of via insecten, in jonge of in oudere delen der planten geschiedt. Hierbij is dan de opvatting naar voren gekomen, dat de hoeveelheden smetstoffen, die in de plant zijn gebracht, de al of niet snelle vermeerdering in verband met de ouderdom van het besmet plantenweefsel en de snelheid van verspreiding naar het groeipunt, alle factoren zijn, die de graad van de ontstane ziekte van de plant bepalen.

Bij deze besproken studies zijn echter de drie mogelijke attributen van de smetstof, nl. verspreiding (propagation), vermeerdering (multiplication) en sterkte (strength) niet scherp tegenover elkaar gesteld, maar min of meer door elkaar gebruikt.

De vraag is nu: zijn deze onafhankelijk van elkaar? De beantwoording van deze vraag kan een beter inzicht geven in de eigenschappen en de gedragingen van de smetstoffen der virusziekten. In het licht der bovengegeven details der antagonistische acties is het volgend schema opgezet:

a. twee viren hebben gelijke verbreidingssnelheid (equal propagation: P),
b. „ „ „ ongelijke „ (inequal „ : p),
c. „ „ „ gelijke verspreidingssnelheid (equal multiplication: M),
d. „ „ „ ongelijke „ (inequal „ : m),
e. „ „ „ gelijke sterkte (equal strength: S)
f. „ „ „ ongelijke „ (inequal „ : s).

Bij inoculaties van twee viren in een plant moeten dan de volgende combinaties van bovengenoemde attributen uitkomen: PMS, PMs, Pms, PmS, pMS, pMs, pmS, pms.

Een uitgebreide bespreking van het experimenteel gevondene in het kader van dit schema volgt nader.

SUMMARY

The antagonistic actions of different viruses inoculated into the same plant have been studied by several authors e.g. by BAWDEN and PIRIE (1) and THUNG (3).

THUNG (3) mentioned four types of interaction:

a. Absolute domination of one virus over another; after some time one virus only occupies the young parts of the host plant.
b. Partial domination; one of the viruses will dominate over the other as regards one of its features only as e.g. the colour of white mosaic dominating over distorting mosaic while the latter keeps on exerting its distorting action.
c. Fixed equilibrum; the two viruses will occupy equal parts of the developing young parts of the host plant independant of the relative place of inoculation and of the time of inoculation.

d. Regulable equilibrum; the different portions of the young parts of the host plant occupied by each virus can be regulated at will.

In these relations the attributes if the viruses regarding strength or weakness in domination are studied. The feature of propagation have been studied e.g. with the viruses of *Arachis hypogea* by THUNG (5). The rapidity of propagation of the virus from the place of inoculation to the growing top assures to the quickest virus the possibility to occupy the developing young shoots first.

Last but not least the attributes of multiplication of the viruses are essential. So PRICE (2) postulates the quantity of virus brought into a healthy plant in relation to the symptoms produced.

Now we have to investigate whether these attributes of the viruses are independant of each other, since it is imaginable that e.g. rapidity of multiplication implies rapidity of propagation and of domination or strength. To trace out this question we have to compare the results of inoculation experiments with the theoretical possibilities. These are:

a. Two viruses have equal propagation (P)
b. ,, ,, ,, unequal ,, (p)
c. ,, ,, ,, equal multiplication (M)
d. ,, ,, ,, unequal ,, (m)
e. ,, ,, ,, equal strength (S)
f. ,, ,, ,, unequal ,, (s)

So the following combinations are possible when two viruses are inoculated into one plant: PMS, PMs, Pms, PmS, pMS, pMs, pmS and pms. In case these different combinations can be found in the results of inoculation experiments, it can be concluded that the viruses have independant attributes: propagation, multiplication and strength. This will be discussed in a following article.

LITERATUUR

1. BAWDEN, F. C. and B. KASSANIS: ,,The suppression of one plant virus by another". Ann. Appl. Biol., 32: 52–57, 1945.
2. PRICE, W. C.: ,,Severity of curly top in tobacco affected by site of inoculation", Phytopathology, 36: 586–601, 1943.
3. THUNG, T. H.: ,,Smetstof en plantencel bij enkele virusziekten van de Tabaksplant III", Tijdschr. o. Plantenz., 43: 11–32, 1937.
4. THUNG, T. H.: ,,Smetstof en plantencel bij enkele virusziekten van de tabaksplant V," Tijdschr. o. Plantenz. 45: 247–259, 1939.
5. THUNG, T. H.: De virusziekten van Arachis hypogea (in druk).

KORTE MEDEDELINGEN

OVER DEN SMAAK VAN STOPPELKNOLLEN IN VERBAND MET DEN WEERSTAND TEGEN KNOLVOET [1])

With a summary: The taste of turnips in relation to the resistance against Club Root

DOOR

IR J. W. LACKAMP

Instituut voor Rassenonderzoek, Wageningen

In het Decembernummer van het Tijdschrift over Plantenziekten (51/117, 1945), besluit Dr A. J. P. OORT zijn artikel over den samenhang tusschen het gehalte aan mosterdolie van cruciferen en hun resistentie tegen knolvoet (*Plasmodiophora brassicae* WOR.) met de volgende opmerking:

„Men zou dus de resistentie tegen knolvoet kunnen vereenigen met een laag gehalte aan mosterdolie. Om deze veronderstelling te toetsen, zou het interessant zijn eens den smaak te onderzoeken van een aantal stoppelknollenrassen, waarvan de resistentie of vatbaarheid voldoende bekend is."

De Commissie voor Rassenonderzoek ten behoeve van het Bedrijfschap voor Zaaizaad en Pootgoed onderzoekt sinds 1943 een groot aantal stoppelknollenrassen op resistentie tegen knolvoet en heeft ook smaakproeven laten nemen op het C.I.L.O. onder leiding van Mej. A. VEENBAAS. Deze Commissie beschikt dus over gegevens omtrent de suggestie van OORT.

Mej. VEENBAAS maakt een onderscheid tusschen de scherpte der knollen, die het branden op de tong veroorzaakt en zetelt in de schil en den typischen knollensmaak, al of niet met andere smaken vermengd. Waarschijnlijk hangt de scherpte samen met het gehalte aan mosterdolie. Daar de smaak dus uit verschillende componenten bestaat, waarvan vermoedelijk slechts een enkele door het mosterdoliegehalte wordt beïnvloed, is een eenvoudige koppeling van smaak en oliegehalte niet toelaatbaar.

Of er wel een eenvoudig verband bestaat tusschen scherpte en oliegehalte, dit is een vraag waarop voor ons Nederlandsche knollensortiment nog geen antwoord gegeven kan worden. Wij hebben de beschikking over een reeks cijfers, aangevende de reactie met een ammoniakale zilvernitraat-oplossing bij diverse stoppelknollenrassen. De mate van zwartkleuring die hierbij ontstaat zou een aanwijzing moeten zijn voor het mosterdoliegehalte. Deze toetsing blijkt echter minder doeltreffend dan in de literatuur wel wordt aangegeven. Ik zal de cijfers die een vergelijking mogelijk maken tusschen mate van zwartkleuring en scherpte van smaak wegens ruimtesparing niet vermelden (het zijn er $\pm$ 120), maar volstaan met de mededeeling dat er geen enkel verband is te vinden tusschen beide gegevens. Evenmin is er een samenhang tusschen resistentie tegen knolvoet en zwartkleuring. Wanneer men dus nauwkeurig ingelicht wil zijn over den mogelijken invloed van het mosterdoliegehalte, dan moet men dit gehalte rechtstreeks bepalen.

Maar in het midden latende waardoor de smaak ontstaat, kan het verband tusschen resistentie tegen knolvoet en smaak worden nagegaan. Beide grootheden zijn echter variabel.

Wat de resistentie betreft, in het algemeen kan men wel een rangorde maken naar de vatbaarheid, zonder groot risico dat men op nog niet onderzochte besmette terreinen een totale omkeering te zien zal krijgen.

---

[1]) Ontvangen voor publicatie Nov. 1946.

Maar een kleine verschuiving kan onder gewijzigde omstandigheden wel degelijk optreden. En zoo is het ook met den smaak, groote knollen zijn milder dan kleine, vooze knollen smaken weer anders.

In onderstaande tabel worden de resultaten van 1943 (1 proefveld) en 1945 (3 proefvelden) samengenomen. De cijfers voor resistentie en smaak zijn waardeeringscijfers, waarbij in het cijfer voor resistentie zoowel de uitgebreidheid als de mate van aantasting liggen opgesloten. Zij zijn dus niet exact, maar geven wel een behoorlijk beeld.

Om mogelijke toevallige schommelingen eenigszins uit te schakelen, zijn in het onderstaande overzicht alleen die rassen opgenomen, waarvan over twee jaren gegevens waren verzameld. De eigenlijke smaak was in 1943 niet in een cijfer uitgedrukt. In 1943 was de hevigheid van aantasting grooter, vandaar de relatief lage resistentie cijfers.

Groep	Ras no	resistentie tegen knolvoet		scherpte		eigenlijke smaak
		1943	1945	1943	1945	1945
Halflage witte blauwkop	1	2,5	9,1	5	6,6	8,3
	2	3,5	6,4	5	7,2	9,0
	3	3,0	8,5	5	6,7	8,2
	4	3,0	8,6	7	8,1	9,2
	5	2,5	8,5	3	8,9	9,3
	6	3,0	8,0	6	8,2	8,7
	7	3,0	8,6	4	7,5	8,3
	8	3,5	8,7	6	8,2	8,2
	9	2,5	7,7	–	7,4	8,3
	10	2,5	8,4	–	7,2	8,5
	11	3,0	8,4	5	9,0	9,2
	12	1,0	7,2	5	8,2	7,6
	13	4,0	8,9	6	7,0	7,6
	14	4,0	8,5	6	9,0	8,6
	Gem.	3,0	8,3	5,3	7,8	8,5
Platte gele	1	3,0	7,3	2,0	6,6	6,6
	2	4,0	7,7	2,0	8,0	7,3
	3	3,0	7,5	1,0	6,7	7,2
	Gem.	3,3	7,5	1,7	7,1	7,0
Ronde witte roodkop	1	0,5	6,5	3,0	6,9	8,2
	2	0,5	7,0	3,0	7,2	9,0
	3	1,0	6,9	5,0	5,9	8,9
	4	2,0	6,4	4,0	6,0	8,2
	Gem.	1,0	6,7	3,8	6,5	8,6
Ronde gele	1	2,5	7,4	4,0	6,5	7,8
	2	–	6,8	2,0	4,5	6,4
	Gem.	2,5	7,1	3,0	5,5	7,1
Halflange gele groenkop	1	7,0	9,5	2,0	5,0	7,4
Halflage witte groenkop	1	1,0	5,9	6,0	7,2	9,0

Een hoog cijfer geeft een hooge resistentie of een sterke smaak aan.

Wat de rangorde der groepen betreft voor resistentie tegen knolvoet, is in 1943 de volgorde:

1. halflange gele groenkop (meest resistent)
2. platte gele
3. halflange witte blauwkop
4. ronde gele
5 en 6. ronde witte roodkop en halflange witte groenkop

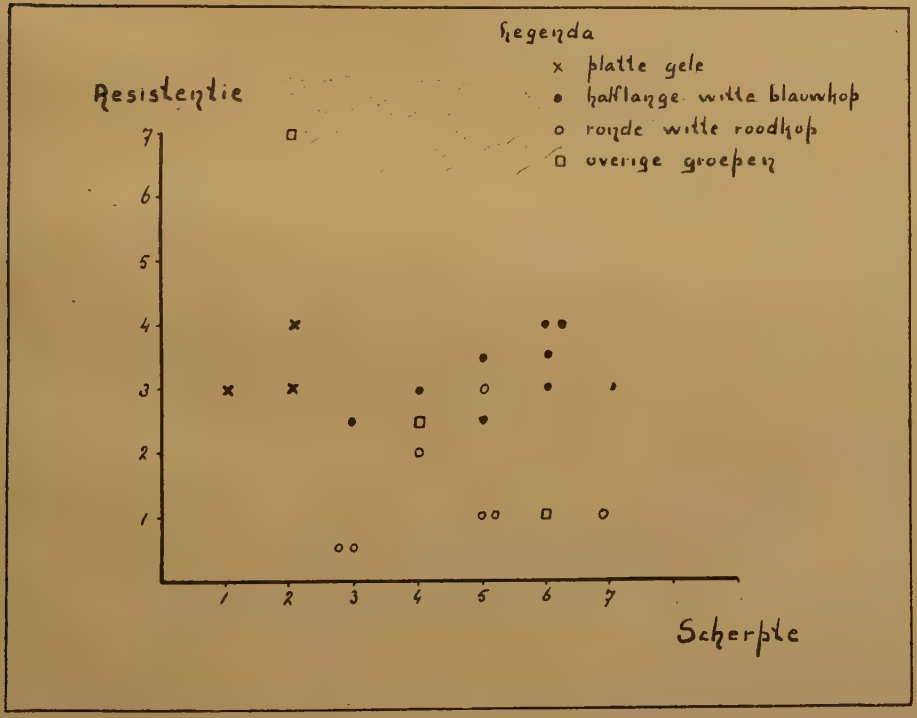
en in 1945:

1. halflange gele groenkop
2. halflange witte blauwkop
3. platte gele
4. ronde gele
5. ronde witte roodkop
6. halflange witte groenkop

De volgorde is dus practisch gelijk voor beide jaren.

Het schijnt vreemd om een enkel ras als groep te beschouwen zooals gebeurd is met de halflange gele en witte groenkop. Maar zoo groot zijn bij dit materiaal de rasverschillen niet, dat de conclusie scheef zou zijn.

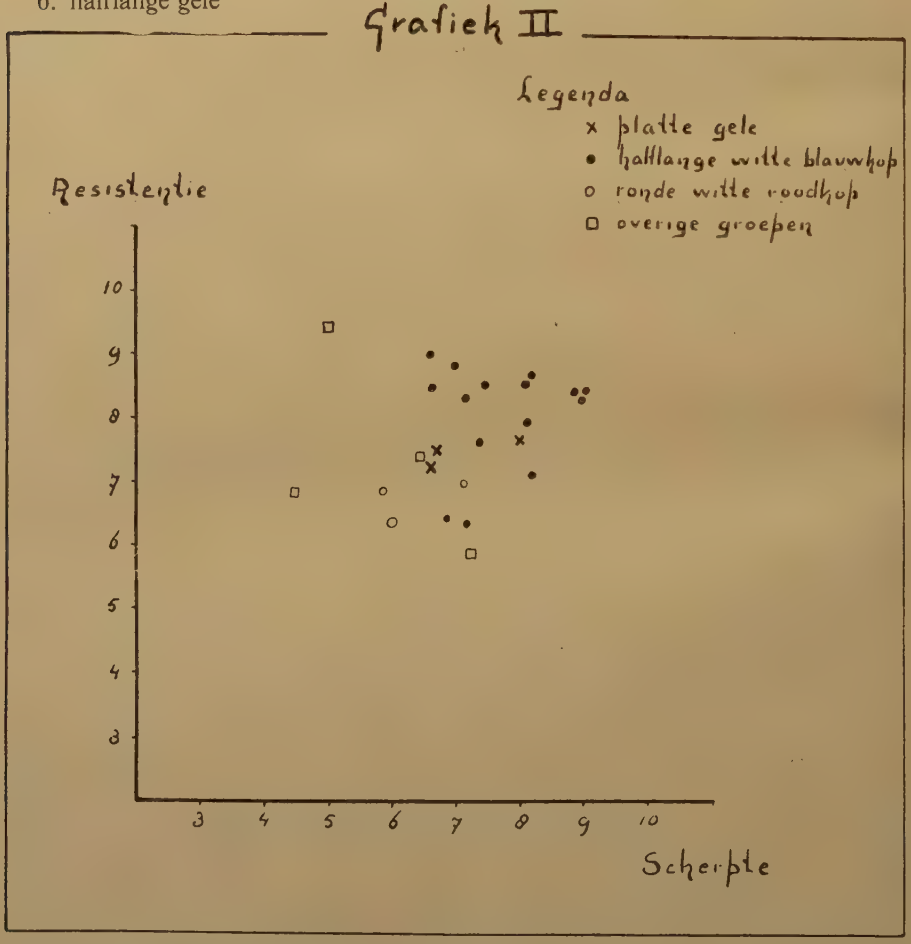
Grafiek I



Het verband tussen de resistentie tegen knolvoet en de scherpte van smaak bij de typen van stoppelknolrassen in 1943

Wat de scherpte van smaak aangaat, we vinden in 1943:
1. halflangewitte groenkop (scherpe smaak)
2. halflange witte blauwkop
3. ronde witte roodkop
4. ronde gele
5. halflange gele
6. platte gele

en in 1945:
1. halflange witte blauwkop
2. halflange witte groenkop
2. halflange witte groenkop
3. platte gele
4. ronde witte roodkop
5. ronde gele
6. halflange gele



Het verband tussen de resistentie tegen knolvoet en de scherpte van smaak bij de typen van stoppelknolrassen in 1945

De platte gele heeft promotie gemaakt, maar verder is er weinig verschil.

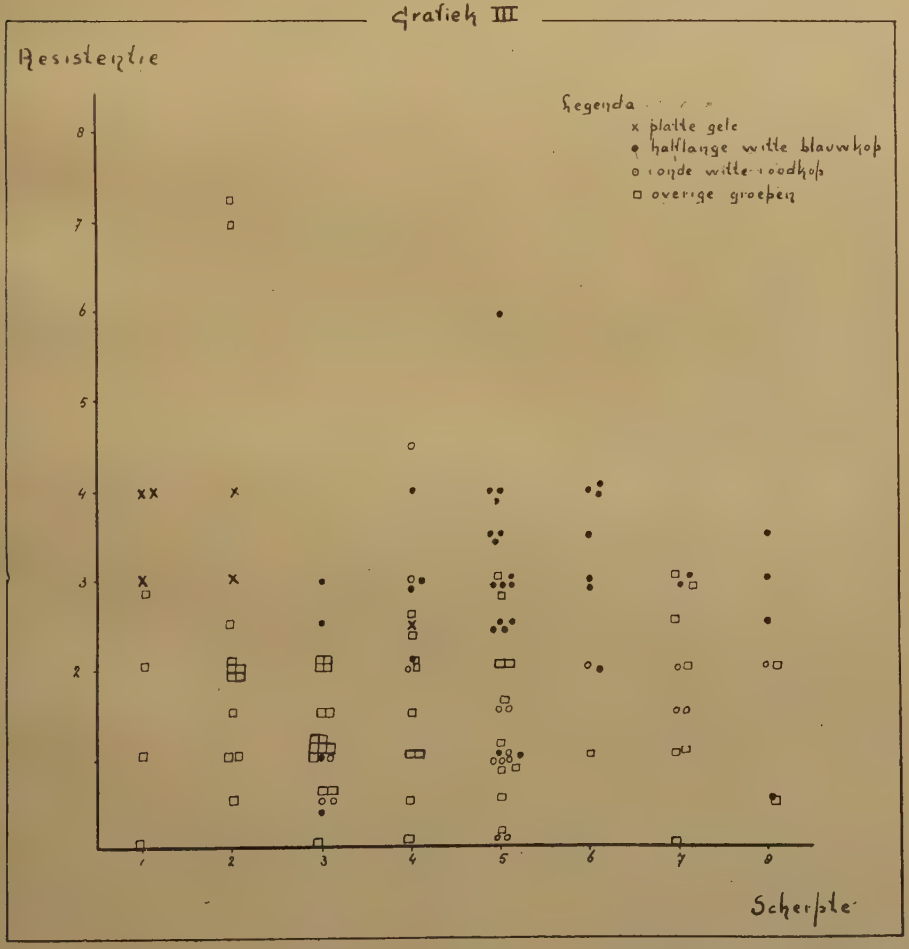
Binnen de groepen is meer variatie in rangorde tusschen twee jaren bij eenzelfde ras. Maar eigenlijk is het slechts weinig verantwoord om van rassen te spreken.

De zekerheid nl. dat bij dit materiaal ieder jaar onder denzelfden naam een practisch gelijke erfelijke samenstelling schuil gaat, is gering.

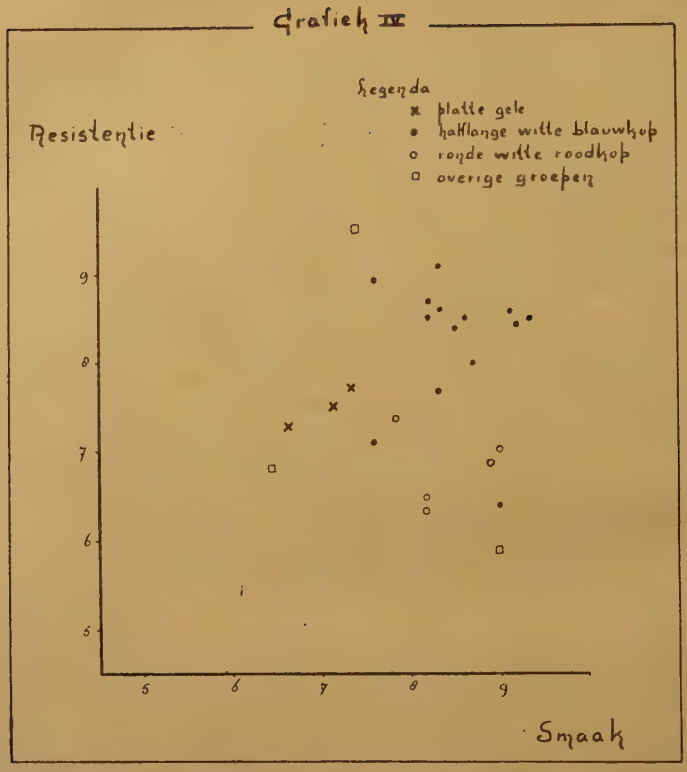
Willen we dus resistentie, scherpte van smaak en smaak zelf in onderling verband brengen, dan kan dit of wel per groep gebeuren, waarbij we de twee jaren het beste samen nemen, of wel per ras, maar dan voor ieder jaar apart.

In drie grafieken, waarbij de laatste wijze van uitbeelding is gekozen, is het verband tusschen resistentie en scherpte van smaak geteekend. Graf. I en II betreffen hetzelfde materiaal resp. in 1943 en 1945. Graf. III behelst alle gegevens die in 1943 beschikbaar waren.

Noch binnen de groepen, noch tusschen de groepen onderling is een duidelijke



Het verband tussen de resistentie tegen knolvoet en de scherpte van smaak bij de typen van stoppelknolrassen in 1943 (alle beschikbare gegevens in beeld gebracht)



Het verband tussen de resistentie tegen knolvoet en de smaak bij de typen van stoppelknolrassen in 1945

afhankelijkheid der beide grootheden te bespeuren. Binnen iedere groep kan men rassen kiezen, die bij gelijke resistentie sterk uiteenloopen in scherpte.

Bij vergelijking van de grafieken I en II valt wel op, dat de zwaartepunten der groepen een verschillende ligging hebben. Voorts dat de groep platte gele in 1943 een buitenplaats heeft. Overigens is de onderlinge ligging der groepen t.o.v. elkaar niet veranderd bij vergelijking van 1945 met 1943.

In grafiek IV zijn voor 1945 afgezet de grootheden resistentie en eigenlijken smaak. Ook hier is geen verband te bespeuren.

Samenvattend mogen we dus zeggen, dat het kweeken van tegen knolvoet resistente knollen niet noodzakelijk vermindering van goeden smaak meebrengt.

SUMMARY

The method to determine the mustard oil content in turnips, by means of silver-ammonio nitrate (blackcolouring) is not reliable under dutch conditions. Nor does blackcolouring give any indication as to the sharpness of taste. A difference must be made between sharpness (probably localized in the shell) and the typical taste of turnips.

The relation often suggested between sharpness of taste, resulting bij high mustard oil content and resistance against Club Root a relation unfavourable for selection, does apparently not exist.

IS DE AANTASTING VAN PESTELOZZIA GUEPINI OP RHODODENDRON PRIMAIR OF SECUNDAIR? [1])

DOOR

J. ZWARTENDIJK

Plantenziektenkundige Dienst, Boskoop

Reeds meermalen werd door mij waargenomen, dat, wanneer Rhododendrons waren aangetast door *Pestelozzia guepini*, de ziekte steeds het eerst voorkwam op de bladeren en dat die aangetaste bladeren steeds eerst beschadigd waren geweest, b.v. door wind of ten gevolge van een minder juiste bemesting of iets dergelijks en na de bladaantasting vond pas in enkele gevallen de twijgbeschadiging plaats.

Opmerkelijk was steeds, dat onbeschadigde bladeren aan dezelfde plant gezond bleven.

Weer een typisch voorbeeld nam ik een dezer dagen waar: In den proeftuin werden entingsproeven genomen met Rhododendrons. Een gedeelte der griffels (enten) bleef onbehandeld als contrôlemateriaal, een ander gedeelte onderging een warmwaterbehandeling, terwijl het resteerende gedeelte werd behandeld met aethyleenchloorhydrine. De proef werd met verschillende hybriden uitgevoerd. Reeds spoedig na de behandeling kon men zien, dat de griffels geleden hadden door de aethyleenchloorhydrine en na betrekkelijk korten tijd waren deze griffels aangetast door Pestelozzia, terwijl de griffels behandeld met warm water, evenals de contrôle-griffels kerngezond bleven, en toch ook tot dezelfde hybride behoorden, vermoedelijk zelfs van dezelfde plant afkomstig waren. Mijn mening werd hierdoor nog meer gesterkt, dat Pestelozzia, althans in de cultuur, niet primair doch slechts secundair optreedt, zoodat we zooveel mogelijk dienen te zorgen, dat bladbeschadiging wordt voorkomen.

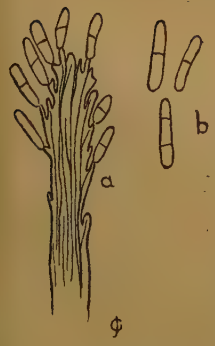
EEN BLADVLEKKENZIEKTE BIJ BONEN VEROORZAAKT DOOR ISARIOPSIS GRISEOLA SACC. [1])

With a summary: Leaf spots in beans caused by Isariopsis griseola Sacc.

DOOR

J. GREMMEN JR

Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek



Bij een bezoek aan het Instituut voor Plantenveredeling met den heer Ir W. WILTEN in September 1946, voor observatie van de aantasting van de peulen door *Colletotrichum Lindemuthianum*, bleek mij, dat bij enkele nog te velde staande rassen landbouwstambonen typische bladvlekken optraden. Dit was o.a. het geval met de Beka bruine boon, welke nog vrij veel blad had en waarop talrijke van deze vlekken zichtbaar waren. Genoemde vlekken waren opvallend vierkant van vorm, donkerbruin van kleur en niet begrensd door de nerven, roals dit bij *Colletotrichum* het geval is. Daar de peulen al geheel rijp waren en de meeste totaal groen door *Cladosporium*

[1]) Ontvangen voor publicatie Jan. 1947.

herbarum en andere saprophyten, was het niet mogelijk na te gaan of soortgelijke vlekken ook voorkwamen op de peulen. Bij verdere inspectie bleek het euvel zeer algemeen voor te komen in de nog buiten staande bonenrassen.

Deze waren, voor zover nog in blad, met talrijke vlekken per blad bezaaid. Dit gaf, ondanks het late seizoen, nog sterk de indruk van een parasitaire aantasting. Aan de onderzijde van deze bladvlekken waren met de loupe kleine groengrijze „penseeltjes" te zien, die in groten getale voorkwamen.

Na determinatie bleek mij, dat het hier een schimmelsoort betrof uit de groep der *Stilbaceae*. De „penseeltjes" zijn de zgn. coremien (ineengevlochten hypen) en zijn donkerbruin van kleur. Deze dragen de langwerpige, vaak iets gekromde, hyaliene conidiën, welke meestal 2-cellig zijn, hoewel ook vaak 3- en 4-cellige voorkwamen. Deze conidiën hadden een lengte van 50–75 μ, en een breedte van 7–8 μ (zie fig. 1).

Lindau (1) geeft de volgende beschrijving van de zwam: „Blattflecken unterseitig, ockerfarben. Koremien stiftförmig, dicht gesellig, 200 μ lang, 30–40 μ dick, aus fädigen unseptierten, dicht zusammenschlieszenden Hyphen bestehend, an der Spitze grau, kopfig. Konidien an den abstehenden oder zurückgekrümmten fast glatten Scheiteln der Hyphen entstehend, dicht kopfig zusammenliegend, zylindrisch-spindelförmig, gekrümmt, mit 1–3 Scheidewänden, nicht oder kaum eingeschnürt, grau, 50–60 μ lang, 7–8 μ dick." Volgens hem wordt de schimmel ook op *Phaseolus multiflorus* gevonden.

Schoevers (2) heeft de zwam reeds in 1920 gesignaleerd op bruine bonen. Hij spreekt ook over een peul- en een stengelaantasting, welke ik, jammer genoeg, niet heb kunnen nagaan door de reeds bovengenoemde oorzaak.

Voor verschillende landen van Europa wordt de zwam hier en daar vermeld. In de literatuur vinden we: Italië, Oostenrijk, Zwitserland, België, Polen, Joego-Slavië, Bulgarije, Spanje en Portugal. Ook buiten Europa is deze soort gevonden, o.a. in Guatamala, Brazilië, Réunion, Belgisch Congo, Rhodesia, Nw South Wales. De zwam schijnt economisch van weinig of geen belang te zijn, hoewel er misschien jaren zijn, waarin de schade van deze parasiet groter is dan vermoed wordt. Over bestrijding is niets in de literatuur te vinden.

SUMMARY

In the last of the season beans were found attacked by *Isariopsis griseola* Sacc. A short description of the parasite has been given.

LITERATUUR

1. Lindau, G., (uit Rabenhorst's Kryptogamenflora), Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz.
2. Schoevers, T. A. C., Nieuwe ziekten, waarop gelet moet worden bij boonen. T. o. Plantenziekten, 26, 208, 1920.

DE CHRYSANTEN-GALMUG [1])

With a summary: The Chrysanthemum Gall Midge

DOOR

P. J. SCHENK

Bilthoven

Het artikel van den heer C. J. AUGUSTIJN over de galmug der chrysanten, in de 1e aflevering 1947, had mijn bijzondere aandacht. Ik schreef er over in „Floralia" van 4 Aug. 1922 naar aanleiding van de verschijning van Circular 36 van het Department of Agriculture van den staat New-Jersey en van Bulletin 341, Mei 1920, van het Ohio Agricultural Experiment Station over The Chrysanthemum Gall Midge, *Diarthronomyia hypogaea* F. Löw. In December 1927 droeg de Plantenziektenkundige Dienst zijn ambtenaren op een onderzoek in te stellen naar de eventuele aanwezigheid van de chrysantengalmug in de Nederlandsche culturen. Dit gaf mij aanleiding in het nummer van 25 Mei 1928 van het „Handelsblad voor den tuinbouw" bij een afbeelding van een blad met galletjes nogmaals over het insect te schrijven en wederom aan de lezers te vragen, wie de beschadiging wel eens had waargenomen. Er kwam geen enkel bericht binnen en in de jaarverslagen van den Plantenziektenkundigen Dienst wordt van eenige vondst geen melding gemaakt.

Terecht waarschuwt de heer AUGUSTIJN voor deze galmug, nu het bekend is, dat zij in de Zwitsersche culturen voorkomt. Het is echter nuttig, dat we iets meer weten omtrent haar verspreiding, want de handel in planten is zeer internationaal en zal binnen afzienbaren tijd op het vooroorlogsche niveau worden gebracht. In het genoemde bulletin wordt meegedeeld, dat het Ohio Station in Februari 1918 de eerste maal met de galmug kennis maakte. Zij bleek reeds talrijk voor te komen in een kas en verspreid over eenige variëteiten van chrysanten. Het werd waarschijnlijk geacht, dat het insect in Amerika was gekomen uit Centraal- of Zuid-Europa, waar het werd waargenomen, vóórdat het op eenige plaats in de Vereenigde Staten was gevonden. Hier werd de chrysantengalmug het eerst waargenomen in 1915 te Adrian in Michigan, in Berkeley in Californië en in Oregon. In 1916 was het volgens Prof. ESSIG waarschijnlijk over geheel Californië verspreid.

De chrysantengalmug is evenwel in haar verspreiding niet beperkt gebleven tot de bovengenoemde landen. SPEYER schreef er over in „The Fruitgrower, Fruiterer and Florist" van 8 December 1927 en deelde mee, dat zij in Engeland werd gevonden in Hertfordshire en Essex op chrysanten. Waarschijnlijk werd zij drie jaar vroeger ingevoerd met stekken van de variëteit Monument. In deze drie jaren bleek het insect zich te hebben verspreid over eenige kweekerijen, vooral die, waar de genoemde variëteit werd gekweekt. De Engelsche regeering nam haar op in de „Destructive Insects and Pests Order 1922", waaruit blijkt, welke beteekenis aan deze nieuwen vijand werd gehecht.

Het Engelsche Ministry of Agriculture and Fisheries gaf in Juli 1937 in Advisory Leaflet no 286, herzien Februari 1938, een beschrijving met afbeeldingen. Hierin lezen we, dat de chrysantengalmug in Noord-Amerika sedert 1915 bekend is als een gevaarlijken vijand van chrysanten onder glas en dat het in Engeland tweemaal optrad, nl. in 1927 en 1936, tengevolge van invoer uit Amerika. Voorts was de galmug nog waargenomen in Finland en in 1934 in Denemarken en in 1936

[1]) Ontvangen voor publicatie Maart 1947.

in Zweden, zonder dat met zekerheid de herkomst was vastgesteld, al werd vermoed, dat zij was ingevoerd met planten.

PAPE vermeldt in zijn „Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen", 3en druk 1939, dezelfde vindplaatsen en jaartallen en voegt hieraan toe, dat de chrysantengalmug tot 1939 in Duitschland nog niet was waargenomen. SCHEERLINCK beschrijft in zijn „Vijanden der tuinbouwgewassen en hun bestrijding", verschenen in 1946 te Antwerpen, de chrysantenmug, evenals PAPE onder den naam *Diarthronomyia hypogaea* Löw., zonder vermelding of zij al dan niet in België voorkomt.

SCHEERLINCK geeft aan, dat de kleine, harde gallen worden gevonden aan de bladeren, de bloemknoppen en de wortels, en op chrysanten, *Anthemis arvensis* en *Matricaria inodora*. De overwintering, schrijft hij, gebeurt in de gallen aan de wortels.

Volgens het Bulletin van het Ohio Experiment Station komt de chrysantengalmug alleen voor op kaschrysanten, maar als een Europeesche waardplant wordt *Chrysanthemum Leucanthemum* genoemd, hetgeen ontleend werd aan het Journal of Economic Entomology, Vol 9, blz. 464. Deze *Chr. Leucanthemum* is onze margriet, die in geheel Europa voorkomt in weiden, langs wegen en dijken en bij ons algemeen is (HEUKELS, De Flora van Nederland). Dit kan voor onze chrysantencultuur van beteekenis zijn en dient niet uit het oog te worden verloren.

Het Engelsche Advisory Leaflet echter noemt de chrysantengalmug *Diarthronomyia sp.* en vermeldt verder: Toen de galmug voor het eerst in Amerika werd gevonden, gaf men haar den naam van een Europeesche soort, nl. *Diarthronomyia hypogaea* F. Löw, die sedert 1885 bekend was als levende op verschillende soorten van Ox–Eye Daisy (volgens HEUKELS is Ox–Eye Daisy de benaming voor het geslacht Chrysanthemum of Ganzebloem). Deze benaming schijnt men in Europa te hebben overgenomen, zonder verder onderzoek en zonder proefondervindelijk bewijs, dat deze galmug (daisy midge) inderdaad kaschrysanten aantast. Gezien het verschil in levenswijze tusschen deze twee insecten, is het niet onwaarschijnlijk, dat zal blijken, dat zij verscheiden zijn. De chrysantengalmug werd daarom in Engeland nog slechts aangeduid als *Diarthronomyia species*.

Zij werd daar beschouwd als een ingevoerde parasiet, die men niet weer wenschte te ontvangen, zoodat in de „Importation of Plants Order of 1937" de invoer van Chrysanten of deelen hiervan, uitgezonderd zaden, voor voortkweeking bestemd, zonder invoervergunning werd verboden, behalve voor Schotland, Noord-Ierland, de Ierse Vrijstaat, het eiland Man en de Kanaaleilanden.

Uit het bovenstaande blijkt, dat er nog het een en ander omtrent de identiteit van de chrysantengalmug moet worden opgehelderd. Is het een nog niet bekende soort en leeft de eene wel en de andere niet op de wortels van chrysanten? Alleen SCHEERLINCK geeft dit aan. Hoeveel generaties zijn er? Volgens ESSIG in Californië twee per jaar, maar volgens HÄFLIGER in Zwitserland vier tot zes in denzelfden tijd, afhankelijk van de temperatuur. Is deze in Californië zooveel lager dan in Zwitserland voor hetzelfde cultuurgewas?

SUMMARY

A survey of the literature in relation to the Chrysanthemum Gall Midge is given. The question is put whether the gall midge, that causes damage to cultivated Chrysanthemum and that so far has not been met with in our country, must be named *Diathronomyia hypogaea* Löw.

DE IEPENZIEKTE[1])

DOOR

IR C. A. KOPPEJAN

Wageningen

Het was, naar ik meen, in het jaar 1918, dat ik als scheikundige, verbonden aan het Rijkslandbouwproefstation te Goes, door het Gemeentebestuur van Helmond werd uitgenoodigd, aldaar een onderzoek te komen instellen naar de oorzaak van het afsterven van een groot aantal iepen.

Ten einde te illustreeren hoe weinig men destijds van de iepenziekte af wist, deel ik mede, dat mij tevens verzocht werd, materiaal mede te brengen voor 't nemen van grondmonsters.

De directeur van het R.L.P., Dr J. C. DE RUYTER DE WILDT, raadde mij aan, zulks maar na te laten, aangezien de oorzaak van de afsterving aan de boomen zelf zou zijn waar te nemen.

Bij aankomst in Helmond, bleek mij, dat in opdracht van den Directeur van Gemeentewerken, rondom de verschillende boomen, diepe kuilen waren gegraven, ten einde mij het nemen van grondmonsters te vergemakkelijken. Men was in Helmond nl. van meening, dat een zeer ernstig vervuilde beek, de oorzaak zou zijn, door vergiftiging van den bodem met dat water.

De meeste boomen verkeerden naar mijn bevinding echter reeds in een vrij ver gevorderd stadium van de iepenziekte, nl. doode toppen, losse bast, waaronder de vreterij van de spintkever viel te ontdekken. Op deze symptomen, welke te verwachten waren, was ik, leek zijnde, welwillend door Dr DE RUYTER DE WILDT attent gemaakt.

Het eenige advies, dat ik kon geven, was, om de aangetaste boomen zoo snel mogelijk te verwijderen, om de andere boomen van ondergang te redden.

Het spreekt van zelf, dat de kuilen bij de nog gezonde boomen, dadelijk, nog gedurende mijn aanwezigheid, werden dichtgemaakt.

Bovenstaande is een frappante bevestiging van een zinsnede in het artikel van Prof. Dr W. ROEPKE, in Landbouwkundig Tijdschrift 58, Oct.-Nov. '46, blz. 543, „dat de ziekte tegen het einde van den eersten wereldoorlog, langs de zuidelijke grens van ons land haar intrede deed".

Het leek mij niet van belang ontbloot, deze feiten, aan de vergetelheid te ontrukken.

BOEKBESPREKING

LEACH, J. G., *Insect transmission of plant diseases*. Mc Graw Hill Book Co., New York and London 1946, ruim 600 blz., 230 afb. Prijs f 22,40.

LEACH is ruim 25 jaar geleden bij het onderzoek van de zwartbenigheid van de aardappelplant een merkwaardige betrekking op het spoor gekomen tussen een vlieg en de ziekteverwekkende bacterie. Hij heeft zijn studiën hierover verdiept en uitgebreid en daarna alles verzameld en gerangschikt wat met dergelijke betrekkingen verband houdt.

Men vindt in het boek van dezen schrijver ongeveer 1000 verhandelingen ver-

[1]) Ontvangen voor publicatie Jan. 1947.

meld. 25 ervan bevatten werk, dat voor de medische wetenschap van grondleggende betekenis is. De andere bewegen zich op het ons hier interesserend contactgebied van entomologie en phytopathologie. Daar hier naar volledigheid is gestreefd, zijn zij niet alle van fundamenteel, maar toch wel van enig belang.

De inhoud is verdeeld in 17 hoofdstukken, die wij hier de revue laten passeren.

I. Inleiding. Hier wordt o.a. aangedrongen op intensiever samenwerking tussen entomologen en phytopathologen.

II. Bevat een overzicht van de betrekkingen tussen planten enerzijds en insecten en wormen anderzijds; betrekkingen, die een groter gebied omvatten dan dat van de pathologie. Men denke slechts aan de insecten vangende planten en aan de betekenis van bepaalde insecten voor de bevruchting.

III. Behandelt de symbiose tussen insecten en de veelal daarin aangetroffen bacteriën en gistcellen; van sommige van deze „ento" symbionten is bekend, dat zij een functie vervullen bij de vertering van het voedsel. Ook „ecto" symbionten komen hier ter sprake, o.a. schimmels, die in hout levende insecten aan de voor hun ontwikkeling vereiste stikstofhoudende bestanddelen helpen; verder schimmelkwekende mieren en de schildluizen die, in samenwerking met schimmels van het geslacht Septobasidicum ten koste van tropische boomsoorten leven. In tal van insectensoorten, o.a. Rhynchoten, zijn endosymbionten gevonden, waarvan men de betekenis niet kent.

IV. In dit overwegend historische hoofdstuk komt de betekenis van Amerikaanse onderzoekers over de verspreiding van plantenziekten door insecten sterk naar voren. Het was Waite, die in 1891 aantoonde, dat bijen en wespen de bacteriële „pear blight" bij het bezoeken der bloemen verspreiden. Ball wordt herdacht als ontdekker van een cicade als verspreider der Californische „curly-top" van de suikerbiet en Allard als eerste, die een bladluissoort aanwees als verspreider van een der tabaksviren. Maar ook aan den Italiaan Petri, als ontdekker van de betekenis van de olijfvlieg als verspreider van de knobbelziekte der olijven, wordt hier alle eer agegeven. De Nederlandse onderzoekers worden later in de meer speciale hoofdstukken genoemd.

V. Dit hoofdstuk is gewijd aan insecten, van wier steken uitgebreide vergiftiging uitgaat en aan andere, die eveneens zonder medewerking van microorganismen gallen veroorzaken.

VI, VII, VIII en IX. Hier landen wij midden in onderwerpen aan, die voor de phytopathologie van 't meeste belang zijn, nl. insecten en bacteriële plantenziekten en insecten en door schimmels verwekte plantenziekten, waarna twee hoofdstukken volgen over virus-ziekten, het eerste meer algemeen, het tweede meer speciaal een aantal representatieve gevallen behandelend van virusziekten, die (1) mechanisch, (2) door bladluizen, (3) door cicaden, (4) door Thrips, (5) door wantsen, (6) door motluizen, (7) door mijten worden overgebracht, terwijl onder (8) nog zijn vermeld enkele gevallen van besmettingsbronnen, die nog onvolledig bekend zijn. Ook uit deze vier hoofdstukken blijkt weer dat er meer ernstige plantenziekten in Amerika dan hier te lande voorkomen. Dit geldt speciaal voor de bacterieziekten, sommige door schimmels veroorzaakte boomziekten en de virusziekten, die door cicaden worden overgebracht.

Met alle waardering voor de belangrijke inhoud dezer hoofdstukken, zullen wij toch op enkele punten enige critiek moeten uitoefenen.
LEACH heeft van 1924 tot 1933, door een onderzoek in al zijn vertakkingen door te voeren, een ontbrekende schakel in de kennis van de „zwartbenigheid" van de aardappelplant ontdekt. Hij toonde in die jaren aan, dat de vlieg *Hylemyia cilicrura* de bacterie, die de ziekte verwekt, inwendig bevat. In de eieren komt de bacterie niet voor, maar bij het eierleggen worden ze er uitwendig mee besmet. Bij het uitkomen der eieren worden ook de maden besmet. In Amerika worden, meer dan bij ons, doorgesneden aardappels als poters gebruikt. De vlieg legt haar eieren dikwijls op de snijvlakte en besmet deze met de bacterie. Terwijl de maden niet in staat zijn de gave plantencellen te verteren, worden zij daartoe in staat gesteld door de bacterie, die ze in een voor deze dieren verteerbare vorm achterlaat. Zonder dat de bacterie aanwezig was, kon LEACH de maden ook niet op kunstmatige voedingsbodems volwassen doen worden. De bacteriën blijven het insectenlichaam gedurende de verpopping bewonen en kunnen op deze wijze overwinteren, waartoe de grond, wegens de daarin voorkomende bacteriophagen, ze geen gelegenheid geeft. Men heeft hier te maken met een mutualistische symbiose. Daar deze aardappelziekte in ons land slechts bij uitzondering gevonden wordt, is er weinig gelegenheid, na te gaan of de uitkomsten van dit zeer degelijke onderzoek hier betekenis hebben.
Onder de leiding van LEACH is door DELIA JOHNSON nagegaan of er tussen de koolvlieg en een bacterie, die de kool in Amerika min of meer geregeld tot rotting brengt, een dergelijke betrekking bestaat. Uit haar in 1930 gepubliceerd verslag blijkt, dat inderdaad de eieren bij het leggen uitwendig besmet kunnen worden met bacteriën, waaronder ook de gezochte microbe kan voorkomen; deze bacteriën kunnen afkomstig zijn van de moedervlieg, maar ook van de grond of van rottende planten. De bacteriën worden opgenomen door de larven en worden ook wel eens inwendig in de poppen en de vliegen gevonden. De maden kunnen er gezonde koolplanten mee besmetten. Op grond van dit onderzoek zegt LEACH op blz. 179 van zijn boek „the symbiotic relations between the bacteria and the insect seem to be essentially the same as those described for the seedcorn maggot (d.i. de vlieg, die bij de zwartbenigheid van de aardappel een rol speelt). Maar DELIA JOHNSON heeft niet aangetoond dat de bacterie, die de kool doet rotten, niet in de grond overwintert. Zij heeft niet aangetoond, dat de koolvliegmade de bacterie voor haar groei nodig heeft. Het is dan ook zeer de vraag of hier een mutualistische symbiose bestaat, en — wat de practische toepassing betreft — of men door bestrijding van de vlieg ook de rotting van kool zal kunnen bestrijden.
Bij de overigens uitstekende bespreking van de iepenziekte verzuimt LEACH te vermelden, dat de enige uitkomst uit het ook voor Amerika belangrijk geworden probleem, waarvoor deze ziekte ons stelt, is: het zoeken naar of het kweken van weinig of niet vatbare iepsoorten, zoals dit in Nederland wordt gedaan.
Men kan zich niet onttrekken aan de indruk, dat sommige onderzoekers wel eens te veel invloed toeschrijven aan insecten bij de verspreiding van plantenziekten. Deze opmerking is het gevolg o.a. van wat op blz. 262 gezegd wordt van de betekenis van een in Amerika voorkomende aardvlo voor de

de verspreiding van de schurftziekte van de aardappel. In Europa, waar aardvlooien in de aardappelcultuur geen rol spelen, is de ziekte van niet minder betekenis.

Doorgaande met ons overzicht, komen wij aan:

X. Insecten en phytopathogene protozoën. Hierin komt o.a. de voor Suriname zo belangrijke, door STAHEL bestudeerde ziekte van koffie ter sprake.

XI. Mijten, nematoden en andere kleine dieren als overbrengers van plantenziekten. Hier wordt o.a. op grond van in Engeland verricht onderzoek de mogelijkheid van overbrenging van de netelbladziekte van de zwarte bes ter sprake gebracht; het onderschrift over fig. 173, dat luidt „*Eriophyes ribis*, the vector of reversion of currants" zou de mening kunnen doen postvatten, dat men hier met een geconstateerd feit te maken heeft. Naar aanleiding hiervan dient gezegd te worden, dat de verspreidingsgebieden van rondknop- en netelbladziekte in Europa niet samenvallen.

Dat „potato sickness" wordt teweeggebracht door *Heterodera Schachtii* is onjuist. De oorzaak is *H. rostochiensis*. Door een Engelsman werd gemeend, dat deze ziekte op sommige plaatsen zo hevig zou zijn, wegens de medewerking van een schimmel van het geslacht Colletotrichum. Maar deze schimmel heeft met de nematoden niets te maken. Evenmin is de indruk juist, die men uit dit hoofdstuk krijgt, dat het stengelaaltje in de aardappel niet in Amerika zou voorkomen. Hiervoor kan verwezen worden o.a. naar CHITWOOD en BUHER (Phytopathology, 1946).

XII, XIII, XIV en XV. De inhoud dezer hoofdstukken is geschikt om aan entomologen en phytopathologen de ontbrekende kennis der zusterwetenschap bij te brengen. De titels luiden: Anatomie en physiologie van planten in verband met infectie en overbrengende insecten; Anatomie en physiologie van insecten in verband met de overbrenging van plantenziekten; Besmettende organismen en smetstoffen in verband met overbrenging door insecten; Voeding en voortplanting van insecten in verband met de overbrenging van plantenziekten.

Uit het eerste van deze vier hoofdstukken blijkt, dat de studie van de factoren, waarop vatbaarheid en resistentie ten opzichte van insecten berusten, achter staat bij onderzoek der factoren van vatbaarheid en resistentie ten opzichte van schimmels. Toch is men in Europa ook op dit speciale gebied in de entomologie enigszins verder dan men het uit het werk van LEACH kan opmaken. In dit verband kan gewezen worden op een door BRAMSTEDT (Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1938) verricht onderzoek over de bloedluis-resistentie van appels, die berust blijkens zijn waarnemingen op een dergelijke necrotische reactie als men ook waarneemt in tegen biotrophe schimmels resistente planten.

XVI. Overbrenging door insecten van dierlijke ziekten vergeleken met die van plantenziekten. In dit hoofdstuk en het bijbehorend tabellarisch overzicht, dat met andere tabellen aan het boek is toegevoegd, komt nog eens duidelijk naar voren, dat verreweg de meeste plantenziekten, die door insecten worden overgebracht, virusziekten zijn; dan volgen in aantal de door schimmels, dan de door bacteriën en eindelijk de door protozoën veroorzaakte ziekten. De meeste ziekten van dieren, die voor hun verspreiding op insecten zijn aangewezen, worden door protozoën teweeg gebracht, dan volgen de door Rickettsia en viren en ten slotte de door bacteriën verwekte ziekten. De meest gespecialiseerde verhoudingen bestaan tussen insecten

en viren op phytopathologisch, maar ook op medisch en veterinair gebied. Niet minder geldt dit t.o.v. bloedzuigende insecten en protozoën: voor vele protozoën is het overbrengend insect een gastheer, waarin de protozoo zijn levenscyclus voltooit. Onder de viren, zowel die voor planten als die voor dieren pathogeen zijn, kent men er enige, die een dag of langer in hun vector moeten verblijven voor deze laatste in staat is ze over te brengen. Daar viren voor zover men weet voor hun vectoren niet pathogeen zijn, kan men beter van circulatietijd spreken dan van incubatietijd, zoals LEACH doet.

XVII. Methoden van onderzoek over verspreiding van plantenziekten door insecten. Entomologische, microbiologische en histologische methoden worden hierin behandeld.

Dat in een werk, dat een zo omvangrijk feitenmateriaal verwerkt, wel eens een enkele onjuistheid kan binnensluipen, is begrijpelijk. Het werk is er niet minder belangrijk om. De bestudering ervan kan met warmte worden aanbevolen aan allen, die in plantenziekten belang stellen.

H. M. QUANJER

BOEKBESPREKING

MASSEE, A. M. *The pests of fruits and hops.* 2nd ed. revised. London 1946, Crosby Lackwood & Son Ltd. 284 pag. 26 pl.

Een handig boekje, niet al te omvangrijk en opgeluisterd met mooie en duidelijke platen, naar fotografische opnamen, die beter dan welk ander procédé ook, tot den lezer spreken. Behandeld worden de schadelijke insecten, naar het gewas gerangschikt, zodat de opsomming begint met de „apple" en eindigt met de „strawberry". Hierop volgt dan de hop met een kort hoofdstuk, en verder een afzonderlijk hoofdstuk resp. over nuttige en „harmless" insecten, insecticiden, sproei-apparatuur en -methoden. Tenslotte volgt een appendix, waarin een kort, samenvattend overzicht van de bestrijding van enkele der voornaamste plagen wordt gegeven.

De behandeling van de stof is up-to-date, beknopt en eenvoudig, aan belangrijke onderdelen is iets meer ruimte besteed dan aan minder belangrijke. Ook in Nederland zal de Engels lezende practicus van dit mooie boekje profijt kunnen trekken.

R.

IN MEMORIAM HERMAN LINDEMAN

Onnoemelijk groot zijn de materieele verliezen, die een wreede bezetter aan het door hem verraderlijk overrompelde Nederlandsche volk heeft toegebracht; grooter nog en smartelijker vooral het menschelijke leed, dat hij aan talloozen heeft toegevoegd. Is het niet meer dan weerzinwekkend hoe de nazi's getracht hebben geheele bevolkingsgroepen, die hun niet aanstonden, radicaal uit te moorden, na hun ongelukkige slachtoffers eerst op de meest laaghartige wijze geplaagd, getergd en getreiterd te hebben, na zich aan hun bezittingen vergrepen te hebben, om ze eindelijk, na de ergste lichaamlijke, geestelijke en psychische mishandelingen bij honderdduizenden de gaskamers in te jagen! Zelfs de meest vooraanstaanden onder deze slachtoffers, menschen soms van een superieur karakter, van een hoog-

staande beschaving en een onberispelijk maatschappelijk gedrag, werden niet ontzien, zij allen werden op de wreedste wijze te gronde gericht, vermoord!

Het is goed, dit ook hier eens ronduit te zeggen, want na verloop van tijd zal ons Tijdschrift ook weer in handen van Duitschers komen, en dan weten ze meteen hoe wij erover denken. Nog schijnt het Duitsche volk niet te beseffen — en ze zullen het misschien wel nooit willen beseffen —, welke smet het op zich geladen heeft. Eeuwen zullen ontoereikend zijn om deze smet weer uit te vegen, en zooals de bijbel verhaalt van den kindermoord door Herodes — slechts een kleinigheid vergeleken bij de achter ons liggende gebeurtenissen — zoo zal de geschiedenis nog na duizendtallen jaren met afschuw gewagen van den moord op de joden in de veertiger jaren der „verlichte" twintigste eeuw! En dit blijft staan ten name van Duitschland!

Tot de ongelukkigen, die op de aangeduide wijze het slachtoffer werden van de terreur, behoort de heer HERMAN LINDEMAN en diens echtgenoote. Hij was geen phytopatholoog in den eigenlijken zin des woords, al hebben de verschijnselen van kaligebrek bij onze cultuurplanten zijn aandacht gehad, en al heeft hij te maken gehad met de bestrijding van de runderhorzel. Wij zijn hem echter tot dank verplicht, omdat hij in een moeilijke periode aan de vereeniging groote diensten bewezen heeft. Immers tegen het einde van het voorzitterschap van Prof. RITZEMA BOS ontstonden verschillen van meening over het te volgen beleid, verschillen die moeilijk te overbruggen bleken en die dreigden de vereeniging en het tijdschrift in ongelegenheden te brengen. Toen werd de heer LINDEMAN tot voorzitter gekozen; onder zijn krachtig en naar alle zijden welwillend en verstandig beleid keerden rust, orde en vertrouwen in den boezem der vereeniging terug. Ook op andere wijze bevorderde hij het welzijn en den vooruitgang der Vereeniging. Zijn groote werkkracht en zijn groot organisatorisch talent kwamen hem hierbij zeer te stade.

Wij zullen van verdere bijzonderheden aangaande den levensloop van den heer Lindeman hier afzien. Wie zich ervoor interesseert, vindt hierover uitvoerige gegevens in het Landb. Tijdschr. deel 58, nr. 694–695, Maart–April 1946, van de hand van prof. Hudig. Wij volstaan slechts met de vermelding, dat de Heer LINDEMAN zijn leven lang is geweest de vertegenwoordiger van het Duitsche Kalisyndikaat. In deze eigenschap heeft hij èn aan den Nederlandschen Landbouw èn aan de Duitsche Kaliïndustrie ongetwijfeld groote diensten bewezen. Is het niet tragisch, dat hij uit hoofde van deze functie eenigzins Duitsch georienteerd was, dat hij er rotsvast op vertrouwde, dat Duitschland hem zou sparen (want zij hadden zoo veel aan hem te danken!) en dat zijn Duitsche vrienden voor hem zouden opkomen! Nu, hij werd met zijn vrouw „maar" naar Westerbork gebracht, waar hij, deze stoere man met het sterke gestel, overleed. Na zijn dood werd zijn vrouw naar Bergen-Belsen getransporteerd, de rest begrijpt men. Gelukkig waren zijn kinderen te voren naar Zwitserland in veiligheid gebracht. In de herinnering van degenen, die hem gekend hebben of met hem te maken hebben gehad, zal de krachtige, zoo sympathieke figuur steeds met waardeering blijven voortleven. Hij ruste in vrede.

R.